Measure what you see.

temp-gard
temp-chart

Betriebsanleitung

Operating Instructions

A member of ALTANA

BYK
Additives & Instruments

temp-gard
temp-chart

Bedienungsanleitung
Operating Instructions

255 015 703 DE 0212

Patente angemeldet
Patents pending

BYK-Gardner GmbH
Lausitzer Str. 8
D-82538 Geretsried
Germany
Tel. 0-800-gardner
(0-800-4273637)
+49-8171-3493-0
Fax +49-8171-3493-140

www.byk.com/instruments

BYK - Gardner USA
9104 Guilford Road
Columbia, MD 21046
USA
Phone 800-343-7721
301-483-6500
Fax 800-394-8215
301-483-6555

BYK
Additives & Instruments

EG - Konformitätserklärung
EC - Declaration of Conformity

Wir / We, **BYK-Gardner GmbH, Lausitzer Straße 8, 82538 Geretsried** erklären im Sinne der EG-Richtlinie(n): / declare in accordance with the EC Directive(s):

- Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG / Electromagnetic Compatibility 89/336/EEC
- Niederspannung 73/23/EWG / Low Voltage 73/23/EEC
- Maschinen 89/392/EWG / Maschines 89/392/EEC

Die Bauart des Produktes: / The construction of the product:

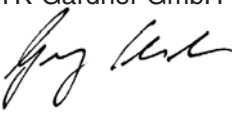
temp-gard

ist entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit vorgenannter(n) EG-Richtlinie(n). / was developed, constructed and produced in accordance with a.m. EC Directive(s).

Weitere entsprechende sicherheitsrelevante Normen wurden berücksichtigt. / Further safety relevant standards were observed.

Eine Technische Dokumentation ist vorhanden. / A Technical Documentation is available.

BYK-Gardner GmbH



Dr. Georg Schroeder
Geschäftsführer / Managing Director

(F) **Déclaration de conformité -** Nous, BYK-Gardner GmbH, déclarons que les produits / instruments ci-dessus mentionnés ont été développés, produits et construits en conformité avec les directives CEE établies.

(DK) **Konformitetserklæring -** Vi, BYK-Gardner GmbH, erklærer herved, at ovennævnte produkter / instrumenter er udviklet, konstrueret og produceret i overensstemmelse med de angivne EU Direktiver.

(E) **Declaración de Conformidad -** Nosotros, BYK-Gardner GmbH, declaramos que los productos / aparatos arriba mencionados, han sido desarrollados, construídos y fabricados en consonancia con las directrices de la CEE indicadas.

(SF) **EU-yhteensopivuusvakuutus -** Me, BYK-Gardner GmbH, vakuuttaa, että yllämainitut tuotteet / laitteet on kehitetty, rakennettu ja valmistettu asetettujen EU-direktiivien mukaisesti.

(I) **Dichiarazione di conformità -** Noi, BYK-Gardner GmbH, dichiariamo che i suddetti prodotti / strumenti sono stati sviluppati, construiti et prodotti in conformità con le Direttive EC stabilite.

(NL) **Overeenkomstigheidsverklaring -** Wij, BYK-Gardner GmbH, verklaren hierbij dat bovengenoemd produkten / apparaten zijn ontworpen, gekonstrueerd en vervaardigd overeenkomstig de genoemde EG-richtlijnen.

(P) **Declaração de Conformidade -** Nós, BYK-Gardner GmbH, declaramos pela presente, que os produtos / aparelhos acima indicados são desenvolvidos, construídos e produzidos de acordo com as Directivas CE mencionadas.

(GR) **Δη΄λωση ΕΚ–συμμο΄ρφωσηs** – Εμει΄s, η BYK-Gardner GmbH, δηλω΄νουμε με το παρο΄ν ο΄τι τα ωs α΄νωαναφερο΄μενα προι΄ο΄ντα / συσκευε΄s αναπτυ΄χθηκαν σχεδια΄στηκαν και κατασκευα΄στηκαν σε συμφωνι΄α με τιs προαναφερο΄΄μενεs οδηγι΄εs ΕΚ.

(S) **Deklaration av överenstämmelse -** Vi, BYK-Gardner GmbH, deklarerar härmed att ovanstående produkter / instrument har blivit utvecklade och tillverkade i enlighet med de gällande EU direktiven.

Sicherheitshinweise 5

temp-gard System 7

Systemüberblick 7
Spezifikationen des temp-gard Systems mit der Software temp-chart 8
Datenspeicherung 8
Standard-Hitzeschutzhülle 9
Messzeit 9
Hitzeschutzhülle und Kühlkörper 10
Thermoelemente 10
Thermoelement-Spezifikationen 11
Thermoelement-Kabel 11
Thermoelemente für den Ofenbetrieb 12
Handhabung des temp-gard Systems 13
Messfühlerposition 13
Eine Messung starten 13
Die Ofenmessung 14
Die Messung beenden 14
Abkühlen der Schutzeinrichtung 14
Wartung und Pflege 15
Hitzeschutzhülle und Kühlkörper 15
temp-gard Datenlogger 15
Thermoelement-Messfühler 16
Mineralisolierte Thermoelemente 16

Installieren und Einrichten der Software 17

Systemvoraussetzungen 17
Lieferumfang 17
Inhalt der Disketten 17
Inhalt der CD-ROM 17
Installation von den Disketten 17
Installation von der CD-ROM 17

Konventionen 18

Mauskonventionen 18
Tastaturkonventionen 18
Softwarekonventionen 19
Optionskästchen 19
Schaltfläche 19
Listenfeld 19
Menüleiste 19

Menüs 20
Karteireiter 20
Rollbalken 20
Textfelder 20
Symbolleiste 20

Einführung in die temp-chart Software 21

Durchführung einer Messung 21
Messfühlerposition 21
Eine Messung starten 21
Die Ofenmessung 22
Die Messung beenden 22
Abkühlen der Schutzeinrichtung 22
Mit Vorlagen arbeiten 23
Eine Messung vorbereiten 24
Daten einer Messung einlesen 24
Vorhandene Messungen analysieren 25
Protokolle drucken 26
Tabellen anordnen und sortieren 26

Das Menü Datei 27

Der Befehl *Öffnen* im Menü Datei 27
Das Dialogfeld *Datei öffnen* 27
Der Befehl *Speichern* im Menü Datei 28
Der Befehl *Speichern unter* im Menü Datei 29
Das Dialogfeld *Datei speichern unter* 29
Der Befehl *Ausschnitt speichern* im Menü Datei 29
Der Befehl *Import* im Menü Datei 30
Der Befehl *Export* im Menü Datei 30
Der Befehl *Drucken* im Menü Datei 31
Das Dialogfeld *Druckprotokoll* 31
Die Befehle *1, 2, 3, 4* im Menü Datei 32

Das Menü Vorlage 33

Der Befehl *Öffnen* im Menü Vorlage 33
Das Dialogfeld *Auswählen* im Menü Vorlage 33
Der Befehl *Speichern* im Menü Vorlage 34
Der Befehl *Speichern unter* im Menü Vorlage 34
Das Dialogfeld *Vorlage speichern unter* 34
Der Befehl *Löschen* im Menü Vorlage 35
Das Dialogfeld *Vorlagen löschen* 35
Die Befehle *1, 2, 3, 4* im Menü Vorlage 36

Das Menü Bearbeiten 37

Der Befehl *Neue Vorlage* im Menü Bearbeiten 37
Der Befehl *Kopieren* im Menü Bearbeiten 38

Das Menü Ansicht 39

Der Befehl *Symbolleiste* im Menü Ansicht 39
Der Befehl *Statusleiste* im Menü Ansicht 40
Der Befehl *Zonen/Skalierung* für die Werkzeugleiste im Menü Ansicht 40
Der Befehl *Rezoom Grafik* im Menü Ansicht 41
Der Befehl *Neue Ansicht* im Menü Ansicht 41

Das Menü Messgerät 42

Der Befehl *Daten lesen* im Menü Messgerät – temp-gard 42
Der Befehl *Speichern Setup* im Menü Messgerät – temp-gard 43
Der Befehl *SRAM-Karte formatieren* im Menü Messgerät – temp-gard 43
Der Befehl *Daten lesen* im Menü Messgerät – Paqs und Logger 44
Der Befehl *Speichern Setup* im Menü Messgerät – Paqs und Logger 45
Der Befehl *gradienten-ofen* im Menü Messgerät 45

Das Menü Fenster 47

Der Befehl *Grafik* im Menü Fenster 47
Der Befehl *3D-Profil* im Menü Fenster 47
Der Befehl *Analyse* im Menü Fenster 47
Der Befehl *Vorgaben* im Menü Fenster 48
Der Befehl *Option* im Menü Fenster 49

Das Menü Hilfe 50

Der Befehl *Hilfethemen* im Menü Hilfe 50
Der Befehl *Info* im Menü Hilfe 51

Die Karteireiter am unteren Bildschirmrand 52

Der Befehl *Grafik* aus den Karteireitern am unteren Bildschirmrand 52
Der Befehl *Achsenskalierung* aus den Karteireitern am unteren Bildschirmrand 53
Das Zoom-Rechteck 53
Verschieben der Achsen 53

Der Befehl *Profil* aus den Karteireitern am unteren Bildschirmrand 54
Der Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand 54
Der Befehl *Gradient* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand 54
Der Befehl *Spitzenwert* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand 56
Der Befehl *Schwelle* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand 56
Der Befehl *Temperaturvorgaben* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand 57
Der Befehl *Werte* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand 57
Der Karteireiter *Anordnung* 58
Der Befehl *Allgemein* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand 58
Der Befehl *Temperaturvorgaben* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand 59
Der Befehl *Ofen* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand 60
Der Befehl *Toleranzkurve* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand 62
Der Befehl *Referenzkurve* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand 63
Der Befehl *Einrichten einer Messung* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand 63
Der Karteireiter *Option* 65
Der Befehl *Allgemein* aus dem Karteireiter *Option* am unteren Bildschirmrand 65
Der Befehl *Achsen* aus dem Karteireiter *Option* am unteren Bildschirmrand 66
Der Befehl *Gitter* aus dem Karteireiter *Option* am unteren Bildschirmrand 67
Der Befehl *Anmerkungen* aus dem Karteireiter *Option* am unteren Bildschirmrand 68

Die Äquivalente Haltezeit.....69

Lieferhinweise 71

Sicherheitshinweise

Achtung temp-gard Datenlogger

Das Gerät darf nur für Temperaturmessungen an Objekten benutzt werden, die keine spannungsführenden Teile besitzen.

Achtung heisse Hitzeschutzhülle

Messfühler und Hitzeschutzhülle nach Verlassen der heissen Zone nur mit entsprechender Schutzbekleidung (Handschuhe) berühren.

Achtung (heisse) Kühlkörper

Wenn ein Kühlkörper beschädigt wurde kann Kühlflüssigkeit austreten. Diese Substanz ist nicht toxisch. Lassen Sie die ausgetretene Flüssigkeit abkühlen. Die trockenen Rückstände können mit einem Tuch entfernt werden.

Sofortmassnahmen bei

Hautkontakt:	betroffene Stellen mit Wasser und Seife reinigen, verschmutzte Kleidung ablegen
Augenkontakt:	lang anhaltend mit Wasser spülen
Verschlucken:	bei Unwohlsein ärztliche Hilfe hinzuziehen

Achtung Überhitzung

Das **temp-gard** wird mit 2 Stück 1,5 Volt Mignon ALKALINE Batterien betrieben. Werden die Batterien über einen längeren Zeitraum Temperaturen über 70 °C ausgesetzt, können sie auslaufen. Die Überschreitung der Temperatur können Sie auf einem Thermostrip neben dem Batteriefach ablesen. Die Temperaturüberschreitung und ihre Folgen können zu einer Zerstörung des Gerätes führen. Ein überhitztes Gerät muss vom technischen Kundendienst auf seine Funktionsfähigkeit überprüft werden.

Achtung Batterien

Ausgetretene Batterieflüssigkeit (Kalilauge) greift die Schleimhäute an. Nicht in Augen, Mund und Nase bringen. Die Flüssigkeit kann mit einem Tuch abgewischt werden. Bei Hautkontakt mit Wasser abspülen.

Achtung Messfühler

PTFE ist nicht brennbar. Bei Temperaturen über 260 °C tritt eine thermische Zersetzung des Produkts ein, wobei kleine Mengen an giftigen Gasen frei werden. Die wichtigsten Spaltprodukte sind folgende:

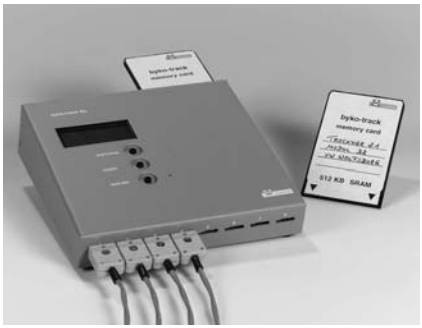
Temperaturen höher als	Produkt
+400 °C	Siehe *1
+430 °C	Tetrafluorethylen
+440 °C	Hexafluorpropylen
+475 °C	Perfluorisobutylen
+500 °C	Carbonylfluorid (*1), das sich in feuchter Luft in das Sauergas Fluorwasserstoff umwandelt

*1 Carbonylfluorid kann auch entstehen, wenn das PTFE-Band über einen längeren Zeitraum einer Temperatur von 400 °C ausgesetzt ist.

Gesundheitsgefährdung:
Das Einatmen der Spaltprodukte von PTFE kann Polymerenfieber verursachen, eine Krankheit mit denselben Symptomen wie Grippe.
Die Einnahme von bzw. der Hautkontakt mit PTFE verursachen keinerlei gesundheitliche Schäden.
Es gibt keinerlei Gesundheitszustände, die sich durch den Kontakt mit PTFE im allgemeinen verschlechtern.

Notfall- und Erste-Hilfe-Massnahmen:
Bei Unfällen mit PTFE-Gasen die betroffene Person aus dem Gefahrenbereich entfernen.
Bei der Gefahrenbekämpfung sind Sauerstoffgerät und Schutzkleidung zu tragen.

temp-gard System



Systemüberblick

Fest installierte Thermoelemente liefern nur einen punktuellen Hinweis zur Ofentemperatur und spiegeln nicht die Temperaturen des Produkts wieder. Mit dem **temp-gard** System, das speziell für die Veredelungs- und Beschichtungsindustrie entwickelt wurde, kann die schwierige und gleichzeitig notwendige Aufgabe, sowohl die Produkt- als auch die Ofentemperatur bei Normalbetrieb aufzuzeigen, erfolgreich durchgeführt werden.

Die Systemhardware umfasst Thermoelemente (Messfühler), ein Datenerfassungsgerät (Datenlogger) und eine Hitzeschutzhülle. Aus dieser Kombination ergibt sich ein selbstständig arbeitendes und unabhängiges Datenerfassungssystem, das den Prozess durchläuft und sowohl die Produkt- als auch die Umgebungstemperatur ohne Kabelgewirr überwachen kann.

Die einfach zu bedienende Windows® Software **temp-chart** stellt leistungsfähige, hochentwickelte Analysewerkzeuge bereit, die sowohl zur Qualitätsprüfung als auch zur Diagnose eingesetzt werden können. Im Falle der Qualitätsprüfung ermöglichen sie den Vergleich von aktuellen Temperaturverläufen mit zuvor gespeicherten Bezugs- und Toleranzkurven, um Abweichungen im Betrieb festzustellen. Im Falle der Diagnose ermöglichen sie anhand neuartiger Analysemethoden das Erkennen von Problemen, die Feinabstimmung des Prozesses und die Reduzierung der Betriebskosten.

Eine Druckerschnittstelle ermöglicht die Erzeugung von Protokollen sowie die Hervorhebung der relevanten Daten.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die für die Ofenprofilanwendungen geeignete Hardware.

Spezifikationen des temp-gard Systems mit der Software temp-chart

Kanäle	8
Thermoelement	Typ K
Temperaturbereich	-20° bis +500 °C (*1)
Messtakt	1 Sekunde bis 60 Minuten
Genauigkeit	± 0,5 °C
Auflösung	0,1 °C
Manueller Trigger	Ja
Zeit-Trigger	Ja (0 – 3000 min.)
Temperatur-Trigger	Ja (+30° bis +100 °C)
Batterie	2 x 1.5 V Alkaline (LR6 AA)
Lebensdauer der Batterie (Messzeit)	> 300 Stunden bei 5 Sek. Takt
Länge	138 mm
Tiefe	147 mm
Höhe	38 mm
Gewicht	0,7 kg

(*1) Die tatsächliche Höchsttemperatur ist durch die Temperaturkennzahlen der Hitzeschutzhülle begrenzt. Das **temp-gard** System mit der Standard-Hitzeschutzhülle darf nicht über +300 °C betrieben werden.

Datenspeicherung

Zeit	> 2 Jahre auf PCMCIA Karte
Speicher	512 kB auf der PCMCIA Karte
Beispiele:	Beispiele:
Messung mit 4 Fühlern	1 s Intervall = 12,8 h
Messung mit 4 Fühlern	5 s Intervall = 64 h
Messung mit 8 Fühlern	1 s Intervall = 7,2 h
Messung mit 8 Fühlern	5 s Intervall = 36 h

Standard-Hitzeschutzhülle

Kat. Nr. 3321 – Standardausführung

Masse	Höhe	Breite	Länge	Gewicht	Gewicht inkl. **temp-gard**
	165 mm	240 mm	255 mm	6,8 kg	7,5 kg

Temp. °C	+100	+150	+200	+250	+300
Verweilzeit in Stunden*	9	6	4	3	1

* Diese Angaben gelten nur bei komplett abgekühlter Standard-Hitzeschutzhülle mit abgekühlten Kühlelementen.

Beachten Sie, dass sich diese Angaben aufgrund ständiger Weiterentwicklung der Produkte ohne vorherige Ankündigung ändern können.

Messzeit

Anzahl Sensoren	**Taktrate in Sekunden**			
	1	**2**	**5**	**10**
8	427 min	853 min	2133 min	4267 min
7	480 min	960 min	2400 min	4800 min
6	549 min	1097 min	2743 min	5486 min
5	640 min	1280 min	3200 min	6400 min
4	768 min	1536 min	3840 min	7680 min
3	960 min	1920 min	4800 min	9600 min
2	1280 min	2560 min	6400 min	– –
1	1920 min	3840 min	9600 min	– –

Beachten Sie, dass sich diese Angaben aufgrund ständiger Weiterentwicklung der Produkte ohne vorherige Ankündigung ändern können.

Hitzeschutzhülle und Kühlkörper

Die Hitzeschutzhülle besteht aus Edelstahl und schützt den Datenlogger sowohl vor den Temperaturen als auch den mechanischen Einflüssen, denen er in einem Industrieofen ausgesetzt ist.

Der Hitzeschutz wird in erster Linie durch eine Keramikisolierung gewährleistet, die mit einem Keramikfasertuch umgeben ist. Kühlkörper gewährleisten einen zusätzlichen Schutz, wenn das System längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt ist. Der Kühlkörper ist mit einem ungiftigen und nicht entflammbaren Material gefüllt, das seinen Aggregatzustand ändern kann. Es absorbiert die Wärme und hält die Temperatur auf ca. +50 °C, bis es vollständig vom festen in den flüssigen Zustand übergegangen ist.

Hinweis: Das Keramikisoliermaterial absorbiert Feuchtigkeit, wenn es in einer feuchten Umgebung aufbewahrt wird. Dies hat zwar keine zerstörenden Auswirkungen auf die Hitzeschutzhülle, jedoch wird die Leistungsfähigkeit beeinträchtigt, solange die Feuchtigkeit nicht entfernt wird.

Eine Stahlplatte am Deckel der Hitzeschutzhülle bietet eine gute Anbringungsmöglichkeit für magnetische Messfühler.

Thermoelemente

Thermoelemente nutzen den im 19. Jahrhundert von Seebeck entdeckten thermoelektrischen Effekt. Danach baut sich beim Kontakt zweier unterschiedlicher Metalle eine Spannung auf, die sich proportional mit der Temperatur an der Kontaktstelle ändert.

Die tatsächlich gemessene Spannung ist proportional zu der Temperaturdifferenz, die zwischen der „warmen“ und der „kalten“ Verbindungsstelle des Thermoelements besteht. (Die „warme“ Verbindungsstelle ist die Messstelle und wird mit dem zu messenden Objekt in Wärmekontakt gebracht, die „kalte“ Verbindungsstelle wird konstant auf einer Referenztemperatur gehalten.)

Der Einsatz von Thermoelementen erfordert eine hochentwickelte Elektronik, damit Fehler bei der Messung der Spannung vermieden werden. Mögliche Fehler beinhalten eine geringe Linearität über den Messbereich und Ungenauigkeiten aufgrund von Temperaturschwankungen an der kalten Verbindungsstelle.

Um diesen möglichen Fehlern Rechnung zu tragen, muss die Elektronik des Messsystems an der kalten Verbindungsstelle eine Temperatur von null Grad simulieren und gleichzeitig jegliche Nichtlinearität über den Temperaturbereich des Thermoelements ausgleichen.

Thermoelement-Spezifikationen

Im Laufe der Jahre wurden „Standard-Thermoelemente“ auf der Basis von Materialien entwickelt, die aufgrund ihrer Empfindlichkeit (Spannungsänderung bei Temperaturänderung), ihrer Linearität, (konstante Empfindlichkeit über den auftretenden Temperaturbereich), ihres Preises und ihrer Verfügbarkeit ausgewählt wurden. Die derzeit als Standard verwendeten Thermoelemente umfassen die Typen K, N, R, S und T, wobei jeder Typ durch die Farbe des Steckers gekennzeichnet wird. Die „Standard-Thermoelemente“ für den Ofenbetrieb sind Thermoelemente vom Typ K.

Typ	Temperaturbereich	Kabelisolierung	Genauigkeit der von BYK-Gardner gelieferten Messfühler
K	-150 bis +1370 °C	Glasfaser, Mineral oder PTFE	(0 bis +500 °C) ± 1,1 °C oder ±0,4%, je nachdem, welcher Wert grösser ist

Thermoelement-Kabel

Die Betriebstemperatur der Thermoelemente ist durch die Temperaturkenngrössen des für die Kabel verwendeten Isoliermaterials begrenzt.

Isolierung	Obere Temperaturgrenze
Glasfaser, dick	+500 °C bei Dauerbetrieb, +700 °C bei kurzzeitigem Betrieb
Mineral	+1250 °C
PTFE	+260 °C

Messfühlerkabel mit Glasfaserisolierung sind mit einem Silikonharz-Bindemittel imprägniert und eignen sich für den Dauerbetrieb bei Temperaturen bis +500 °C und den kurzzeitigen Betrieb bei Temperaturen bis +700 °C.

Messfühlerkabel mit PTFE-Isolierung (PTFE=Polytetrafluorethylen) eignen sich für allgemeine Anwendungen bei Temperaturen bis +260 °C. PTFE ist ein widerstandsfähiges, biegsames und nicht haftendes Material. Dies ist die Standardkabelisolierung der **temp-gard** Messfühler. PTFE-isolierte Messfühlerkabel können nicht verwendet werden, wenn es sein kann, dass sich die Kabel in unmittelbarer Nähe der Heizelemente befinden.

Achtung

PTFE ist nicht brennbar. Bei Temperaturen über +260 °C tritt eine thermische Zersetzung des Produkts ein, wobei kleine Mengen an giftigen Gasen frei werden. Die wichtigsten Spaltprodukte sind folgende:

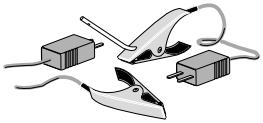
Temperaturen höher als	**Produkt**
+400 °C	Siehe *1
+430 °C	Tetrafluorethylen
+440 °C	Hexafluorpropylen
+475 °C	Perfluorisobutylen
+500 °C	Carbonylfluorid (*1), das sich in feuchter Luft in das Sauergas Fluorwasserstoff umwandelt

*1 Carbonylfluorid kann auch entstehen, wenn das PTFE-Band über längeren Zeitraum einer Temperatur von +400 °C ausgesetzt ist.

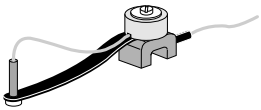
Gesundheitsgefährdung:
Das Einatmen der Spaltprodukte von PTFE kann Polymerenfieber verursachen, eine Krankheit mit denselben Symptomen wie Grippe.
Die Einnahme von bzw. der Hautkontakt mit PTFE verursachen keinerlei gesundheitliche Schäden.
Es gibt keinerlei Gesundheitszustände, die sich durch den Kontakt mit PTFE im allgemeinen verschlechtern.
Notfall- und Erste-Hilfe-Massnahmen:
Bei Unfällen mit PTFE-Gasen die betroffene Person aus dem Gefahrenbereich entfernen.
Bei der Gefahrenbekämpfung sind Sauerstoffgerät und Schutzkleidung zu tragen.

Thermoelemente für den Ofenbetrieb

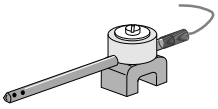
Thermoelemente vom Typ K weisen eine warme Verbindungsstelle auf, die eine Nickel-Chrom-Legierung und Nickel-Aluminium-Legierung miteinander verbindet. Dies sind die Standardmessfühler für den Ofenbetrieb. Sie sind mit einer Vielzahl an Befestigungsmöglichkeiten erhältlich, als magnetische, klemmbare, haftende und anschraubbare Messfühler. In internationalen Spezifikationen für Messfühler vom Typ K sind die Empfindlichkeit und Linearität über einen Temperaturbereich von 0 bis +1250 °C spezifiziert. Der tatsächliche Betriebsbereich ist durch die Eigenschaften der Kabelisolierung und durch die Eigenschaften des Kabelmantels begrenzt.



Klemmbare Messfühler zur Messung der Oberflächentemperatur von 0 bis +260 °C



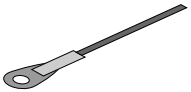
Magnetischer Messfühler zur Messung der Oberflächentemperatur von 0 bis +260 °C



Magnetischer Messfühler zur Messung der Lufttemperatur von 0 bis +260 °C

Folien-Messfühler zur Messung der Oberflächentemperatur von 0 bis +260 °C

Messfühler mit offenenem Anschluss zur Messung der Objekttemperatur von 0 bis +260 °C



Anschraubbarer Messfühler zur Messung der Oberflächentemperatur von 0 bis +500 °C

Handhabung des temp-gard Systems

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 5.

Achtung

Bei Umgebungstemperaturen über +40 °C darf das **temp-gard** nur in der Hitzeschutzhülle mit Kühlkörpern betrieben werden. Die Verweilzeit bei +250 °C Umgebungstemperatur beträgt maximal 3 Stunden. Mit der Standard-Hitzeschutzhülle darf das **temp-gard** System nicht über +300 °C verwendet werden.

Messfühlerposition

Die Bauart und Anordnung der Messfühler beeinflussen die Produkttemperatur. Das zu vermessende Produkt oder Objekt bestimmt die Bauart und Grösse (Masse) der Messfühler. Je nach Materialstärke und magnetischen Eigenschaften des Objekts werden Magnetfühler, Klammerfühler oder Klebefühler eingesetzt. Die Messfühler werden immer von Steckplatz 1 bis x an das **temp-gard** Gerät angeschlossen.

Eine Messung starten

- Schliessen sie die Messfühler an das **temp-gard** Gerät an.
- Führen Sie eine SRAM Karte mit der Standardvorlage oder einer von Ihnen vorbereiteten Vorlage in das Laufwerk ein.
- Schalten Sie das **temp-gard** Gerät mit der start/stop Taste ein. Im Display werden die auf der Karte gespeicherten Einstellungen der Vorlage angezeigt.
- Mit der mode Taste können die Anzahl der Fühler, die Messzeit und der Messtakt direkt am **temp-gard** geändert werden. Auf einer geschützten Karte können diese Angaben nicht mehr verändert werden.
- Starten Sie die Messung durch Betätigen der start/stop Taste.
- Bauen Sie das **temp-gard** in die Hitzeschutzhülle ein.

Achtung

Überprüfen Sie zunächst, ob die Hitzeschutzhülle mit den Kühlkörpern nach dem letzten Durchlauf genügend abgekühlt ist.

- Schrauben Sie die Kühlkörper in die beiden Hälften der Hitzeschutzhülle ein.
- Stellen Sie das **temp-gard** in die untere Hälfte der Hitzeschutzhülle.
- Stellen Sie sicher, dass die Dichtungen sauber und unbeschädigt sind.
- Legen Sie die Thermoelementkabel in der seitlichen Aussparung der Hitzeschutzhülle nebeneinander und verschliessen Sie den Behälter mit der oberen Hälfte.

Die Ofenmessung

- Bringen Sie die Messfühler am Objekt an.

Achtung

Sichern Sie alle Thermoelementkabel so, dass sie sich innerhalb des Ofens nicht verhaken können.

- Hängen Sie die Hitzeschutzhülle an das Transportband und überprüfen Sie den Freiraum für die Messfühler, die Kabel und die Hitzeschutzhülle.

Die Messung beenden

Achtung

Alle Komponenten können nach der Messung sehr heiss sein.
Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 5.

- Nehmen Sie die heisse Schutzhülle mit entsprechender Schutzkleidung (Handschuhe) vom Transportband, öffnen Sie die Hitzeschutzhülle und betätigen Sie die start/stop Taste am Datenlogger.
- Entnehmen Sie die SRAM Karte und laden die Daten von der Karte auf einen Computer.

Bitte beachten Sie:
Nach der Sicherung der Messdaten auf einem Computer kann die Karte sofort für die nächste Messung benutzt werden. Die Speicherung einer neuen Vorlage auf der Karte ist möglich, aber für eine Folgemessung nicht erforderlich. Das **temp-gard** Gerät erkennt automatisch, ob die vorherige Messung bereits auf einem Computer gesichert wurde. Wenn diese Datensicherung noch nicht erfolgt ist, erscheint im Display des Gerätes ein Warnhinweis.

Abkühlen der Schutzeinrichtung

- Stellen Sie die heisse Hitzeschutzhülle auf hitzebeständige Abstandshalter, auf eine Keramikfaserdecke oder auf feuerfestes Material, um ein gleichmässiges Abkühlen zu ermöglichen. Wird eine heisse Hitzeschutzhülle direkt auf eine kalte Oberfläche gestellt, kann es aufgrund der unterschiedlichen Abkühlungszeiten zu Deformationen des Gehäuses kommen.
- Den Deckel nur von der abgestellten Hitzeschutzhülle entfernen.
- Die von der Hitzeschutzhülle absorbierte Wärme wird weiterhin die Temperatur des Kühlkörpers und des Datenloggers beeinflussen. Entfernen Sie daher beide Komponenten aus der Hitzeschutzhülle, sobald die Prüfung beendet ist. Lassen Sie sie vor dem erneuten Einsatz abkühlen. In den meisten Fällen ist ein Abkühlen über Nacht ausreichend.
- Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 5.

Wartung und Pflege

Hitzeschutzhülle und Kühlkörper

Hinweise zum Abkühlen

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 5 und die Hinweise zum Abkühlen der Schutzeinrichtung auf Seite 14.

Prüfung

Die Kühlkörper sollten immer aus der Hitzeschutzhülle entfernt werden. Schütteln Sie die Kühlkörper nach dem Herausnehmen um zu prüfen, ob das Kühlmittel flüssig geworden ist. Wenn sich das Kühlmittel verflüssigt hat, müssen die Kühlkörper über 8 Stunden bei einer Temperatur kleiner als +10 °C abgekühlt werden. Wenn das Kühlmittel fest geblieben ist, reicht es aus, die Kühlkörper über 8 Stunden bei einer Temperatur kleiner als +20 °C abzukühlen.

Mechanisch beschädigte Kühlkörper auf Dichtigkeit prüfen.

Wenden Sie sich an BYK-Gardner, wenn das Kühlmittel aus dem Kühlkörper ausläuft. Es handelt sich um eine unschädliche und ungiftige Substanz, die im festen Zustand eine harte pulverförmige Konsistenz aufweist und einen leichten Säuregeruch hat. Wenn das Kühlmittel auf den Boden der Hitzeschutzhülle ausgelaufen ist, entfernen Sie es erst, wenn es fest ist. Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 5.

Überprüfen Sie die abgekühlte Hitzeschutzhülle und Kühlkörper auf Schäden, bevor Sie sie in einer trockenen Umgebung lagern, um ein Feuchtwerden der Keramikisolierung zu verhindern.
Überprüfen Sie die Dichtungen und Schliessvorrichtungen der Hitzeschutzhülle. Beheben Sie alle Schäden, bevor Sie die Hitzeschutzhülle erneut einsetzen.

temp-gard Datenlogger

Lagern Sie den Datenlogger in einer staubfreien Umgebung. Entfernen Sie die Batterien, wenn er länger als drei Wochen gelagert wird.

Senden Sie den Datenlogger jährlich zu Kalibrierungszwecken an BYK-Gardner.

Thermoelement-Messfühler

Allgemeine Hinweise

Das Anheben bzw. Entfernen der Messfühler an den Kabeln führt zu Schäden an den Kabeln und Anschlüssen.

Untersuchen Sie die Kabel, und ersetzen Sie jene Messfühler, die eine beschädigte Isolierung aufweisen.

Mineralisolierte Thermoelemente

Das mineralisolierte Messfühlerkabel nutzt sich durch den Temperaturwechsel, dem es ausgesetzt ist, ab und kann unter Umständen brüchig werden. Stellen Sie sicher, dass der minimale Biegeradius grösser als 25 mm ist.

Installieren und Einrichten der Software

Systemvoraussetzungen

- Windows® 95/98 oder NT
- Mindestens 8 MB RAM
- 3,5 Zoll Diskettenlaufwerk
- RS-232 Schnittstelle (Com X)
- Hochauflösender SVGA Monitor
- Windows® kompatibler Farbdrucker
- PCMCIA Kartenlaufwerk

Lieferumfang

- Drei 3,5 Zoll Disketten oder eine CD-ROM
- 1 Handbuch

Inhalt der Disketten

- Diskette 1 von 3: tempchart.exe; DemoFile.btr
- Diskette 2 von 3 tempchart.WO2
- Diskette 3 von 3 Excel® 97 Datei; Win 98 PCMCIA Kartentreiber

Inhalt der CD-ROM

- Lesen Sie die „Lies mich“ Datei oder lassen Sie diese ausdrucken

Installation von den Disketten

- Starten Sie Win 95/98
- Öffnen Sie den Windows® Explorer
- Legen Sie die Diskette 1 von 3 in das Laufwerk A ein
- Klicken Sie auf Laufwerk A
- Starten Sie die Installation mit einem Doppelklick auf tempchart.exe
- Befolgen Sie die Anweisungen des Installationsprogrammes
- Nach erfolgter Installation werden Sie aufgefordert, Ihren PC neu zu starten.
- Legen Sie eine PCMCIA Karte in das Kartenlaufwerk und starten Sie Ihren Rechner neu
- Die neue Hardware wird erkannt und im Explorer als Laufwerk F oder xx angezeigt.

Installation von der CD-ROM

- Siehe „Lies mich“-Datei

Wenn das Laufwerk unter Win 98 nicht erkannt wird, können Sie von der Diskette 3 von 3 einen Microsoft®-eigenen Treiber installieren. Lesen Sie hierzu den Hilfetext auf der Diskette.

Konventionen

Mauskonventionen

Sie können sowohl eine Maus mit einer als auch zwei Tasten verwenden. Wird eine Maus mit zwei Tasten verwendet, ist die linke Maustaste in der Regel die Haupttaste. Wenn die rechte Maustaste zu betätigen ist, wird explizit die rechte Maustaste erwähnt.

Zeigen	Das Positionieren der Maus, um den Zeiger auf das gewünschte Objekt zu setzen, wird als Zeigen bezeichnet.
Wählen bzw. Klicken, Aktivieren bzw. Deaktivieren	Das kurze Drücken und Loslassen der Maustaste, ohne die Maus zu bewegen, wird als Wählen bzw. Klicken oder Aktivieren bzw. Deaktivieren bezeichnet.
Ziehen	Das Verschieben des Mauszeigers bei gedrückter Maustaste, nachdem der Zeiger auf das gewünschte Objekt gesetzt wurde, wird als Ziehen bezeichnet.
Bildlauf durchführen	Das Klicken auf die Bildlaufleiste wird als „Bildlauf durchführen“ bezeichnet.

Tastaturkonventionen

Tastenkombinationen	Häufig werden Tastenkombinationen oder -folgen verwendet: „UMSCHALT+F3“ bedeutet, dass Sie die Umschalttaste gedrückt halten, während Sie die Funktionstaste F3 drücken; „ALT, F, A“ bedeutet, dass Sie jede dieser Tasten in der angegebenen Reihenfolge drücken und wieder loslassen.
Eingabetaste und ENTER-Taste	Diese beiden Tasten führen dieselbe Aktion aus. Bei der Anweisung „Drücken Sie die Eingabetaste“ können Sie sowohl die Eingabetaste als auch die ENTER-Taste drücken, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben ist.
Pfeiltasten	Die NACH-OBEN-, NACH-UNTEN-, NACH-LINKS- und NACH-RECHTS-Tasten können verwendet werden, um den Cursor zwischen verschiedenen Menüs bzw. innerhalb eines Menüs zu bewegen.
TAB-Taste	Mit der TAB-Taste können Sie den Cursor von Feld zu Feld bewegen.

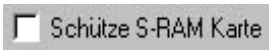
Softwarekonventionen

Konventionen werden zur Benennung von Bedienelementen und in Anleitungsschritten verwendet.

Hinweis
Über die Schaltflächen in der Symbolleiste können Menübefehle direkt aufgerufen werden.

Bedienelement	Anleitungsbeispiel

Optionskästchen

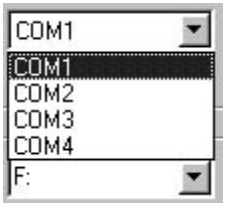


Aktivieren oder deaktivieren Sie das Optionskästchen **Schutz S-RAM Karte**.

Schaltfläche

Klicken Sie auf die Schaltfläche **ok**.

Listenfeld



Klicken Sie im Listenfeld **COM** auf den gewünschten COM-Anschluss.

Menüleiste

Wählen Sie in der Mausleiste das Menü **Fenster**.

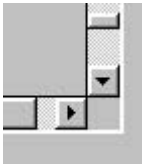
Menüs

Wählen Sie aus dem Menü **Fenster** den Befehl **Grafik**.

Karteireiter

Wählen Sie die Option **Allgemein**.

Rollbalken



Führen Sie einen Bildlauf nach oben, unten, rechts oder links durch.

Textfelder

Geben Sie im Textfeld einen Namen ein.

Symbolleiste

Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche **?**.

Einführung in die temp-chart Software

Durchführung einer Messung

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 5.

Achtung

Bei Umgebungstemperaturen über +40 °C darf das **temp-gard** nur in der Hitzeschutzhülle mit Kühlkörpern betrieben werden. Die Verweilzeit bei +250 °C Umgebungstemperatur beträgt maximal 3 Stunden. Mit der Standard-Hitzeschutzhülle darf das **temp-gard** System nicht über +300 °C verwendet werden.

Messfühlerposition

Die Bauart und Anordnung der Messfühler beeinflussen die Produkttemperatur. Das zu vermessende Produkt oder Objekt bestimmt die Bauart und Grösse (Masse) der Messfühler. Je nach Materialstärke und magnetischen Eigenschaften des Objekts werden Magnetfühler, Klammerfühler oder Klebefühler eingesetzt. Die Messfühler werden immer von Steckplatz 1 bis x an das **temp-gard** Gerät angeschlossen.

Eine Messung starten

- Schliessen sie die Messfühler an das **temp-gard** Gerät an.
- Führen Sie eine SRAM Karte mit der Standardvorlage oder einer von Ihnen vorbereiteten Vorlage in das Laufwerk ein.
- Schalten Sie das **temp-gard** Gerät mit der start/stop Taste ein. Im Display werden die auf der Karte gespeicherten Einstellungen der Vorlage angezeigt.
- Mit der mode Taste können die Anzahl der Fühler, die Messzeit und der Messtakt direkt am **temp-gard** geändert werden. Auf einer geschützten Karte können diese Angaben nicht mehr verändert werden.
- Starten Sie die Messung durch Betätigen der start/stop Taste.
- Bauen Sie das **temp-gard** in die Hitzeschutzhülle ein.

Achtung

Überprüfen Sie zunächst, ob die Hitzeschutzhülle mit den Kühlkörpern nach dem letzten Durchlauf genügend abgekühlt ist.

- Schrauben Sie die Kühlkörper in die beiden Hälften der Hitzeschutzhülle ein.
- Stellen Sie das **temp-gard** in die untere Hälfte der Hitzeschutzhülle.
- Stellen Sie sicher, dass die Dichtungen sauber und unbeschädigt sind.
- Legen Sie die Thermoelementkabel in der seitlichen Aussparung der Hitzeschutzhülle nebeneinander und verschliessen Sie den Behälter mit der oberen Hälfte.

Die Ofenmessung

- Bringen Sie die Messfühler am Objekt an.

Achtung

Sichern Sie alle Thermoelementkabel so, dass sie sich innerhalb des Ofens nicht verhaken können.

- Hängen Sie die Hitzeschutzhülle an das Transportband und überprüfen Sie den Freiraum für die Messfühler, die Kabel und die Hitzeschutzhülle.

Die Messung beenden

Achtung

Alle Komponenten können nach der Messung sehr heiss sein.
Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 5.

- Nehmen Sie die heisse Schutzhülle mit entsprechender Schutzkleidung (Handschuhe) vom Transportband, öffnen Sie die Hitzeschutzhülle und betätigen Sie die start/stop Taste.
- Entnehmen Sie die SRAM Karte und laden die Daten von der Karte auf einen Computer.

Bitte beachten Sie:
Nach der Sicherung der Messdaten auf einem Computer kann die Karte sofort für die nächste Messung benutzt werden. Die Speicherung einer neuen Vorlage auf der Karte ist möglich, aber für eine Folgemessung nicht erforderlich. Das **temp-gard** Gerät erkennt automatisch, ob die vorherige Messung bereits auf einem Computer gesichert wurde. Wenn diese Datensicherung noch nicht erfolgt ist, erscheint im Display des Gerätes ein Warnhinweis.

Abkühlen der Schutzeinrichtung

- Stellen Sie die heisse Hitzeschutzhülle auf hitzebeständige Abstandshalter, auf eine Keramikfaserdecke oder auf feuerfestes Material, um ein gleichmässiges Abkühlen zu ermöglichen. Wird eine heisse Hitzeschutzhülle direkt auf eine kalte Oberfläche gestellt, kann es aufgrund der unterschiedlichen Abkühlungszeiten zu Deformationen des Gehäuses kommen.
- Den Deckel nur von der abgestellten Hitzeschutzhülle entfernen.
- Die von der Hitzeschutzhülle absorbierte Wärme wird weiterhin die Temperatur des Kühlkörpers und des Datenloggers beeinflussen. Entfernen Sie daher beide Komponenten aus der Hitzeschutzhülle, sobald die Prüfung beendet ist. Lassen Sie sie vor dem erneuten Einsatz abkühlen. In den meisten Fällen ist ein Abkühlen über Nacht ausreichend.
- Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 5.

Mit Vorlagen arbeiten

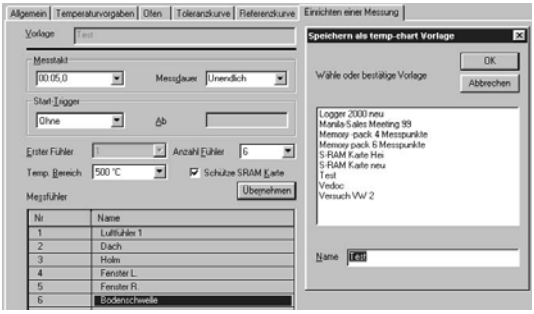
temp-chart Vorlagen sind die Lösung für ein immer wiederkehrendes Problem.

Die meisten Messungen sind Reihenmessungen, die mehr als einmal ausgeführt werden müssen.

In einer Vorlage wird die Messanordnung gespeichert. Zusätzlich können auch alle anderen Informationen aus dem **Notizbuch Anordnung** – also z.B. Kommentare, Temperaturvorgaben, Toleranz- und Referenzkurven, Ofeneinstellungen usw. – mit abgespeichert werden, wenn Sie vor der Messung schon bekannt sind. Damit ist gewährleistet, dass Messungen, die mit derselben Vorlage vorbereitet wurden, auch wirklich vergleichbar sind.

Achtung:
Sie **müssen** eine Vorlage erstellen, in der zumindest die Messanordnung abgespeichert ist, wenn Sie eine Messung vorbereiten wollen. Wir raten Ihnen aber **dringend**, dieses Konzept der **temp-chart** Vorlagen auch wirklich zu nutzen und **alle** Informationen abzuspeichern, die vor der Messung schon bekannt sind.

Vorlagen sind allerdings nichts anderes als Vorschläge. Wenn Sie einer Messung im **Menü Bearbeiten** – ***Neue Vorlage*** nachträglich eine andere Vorlage zuweisen, werden dadurch in keinem Fall die Messdaten verändert.



Beispiel für die Erstellung einer Vorlage (Test)

- Rufen Sie im **Menü Vorlage** den **Befehl *Öffnen*** *auf*
- Öffnen Sie im **Dialogfeld *Wähle*** eine ***Leere Vorlage***
- Auf der **Seite *Einrichten einer Messung*** werden Sie zur Übernahme oder Änderung einiger Parameter aufgefordert (siehe Einrichten einer Messung)
- Mit dem **Befehl *Speichern unter*** im **Menü Vorlage** speichern Sie diese Messanordnung als neue Vorlage

Dieses Beispiel können Sie unter ***Eine Messung vorbereiten*** als Vorlage verwenden.

Eine Messung vorbereiten

Wenn Sie eine **Vorlage** erstellt haben – siehe hierzu auch das Kapitel **Mit Vorlagen arbeiten** –, wählen Sie im **Menü Messgeräte temp-gard** oder **Paqs und Logger** den **Befehl *Speichern Setup***.

Beispiel für die Vorbereitung einer Messung mit einer SRAM-Karte und dem **temp-gard**

- Legen Sie die SRAM-Karte in das PC-Laufwerk ein
- Wählen Sie im **Menü Messgeräte** unter der **Option *temp-gard*** den **Befehl *Speichern Setup***
- Wählen Sie aus dem Vorlagenfenster eine **Vorlage** und bestätigen Sie mit ***OK***
- Bestätigen Sie die Abfrage ***Reset temp-gard SRAM-Karte*** mit ***Ja***
- Die SRAM-Karte ist für die Messung vorbereitet und kann in das Laufwerk des **temp-gard** Gerätes eingelegt werden

Daten einer Messung einlesen

Wenn Sie ein temp-gard benutzen:

- Stecken Sie die SRAM-Kare mit der Messung in den PCMCIA-Schlitz Ihres Rechners
- Benutzen Sie den **Befehl *Daten lesen*** im **Menü Messgerät temp-gard**

Da der Name der Vorlage, mit der diese Messung vorbereitet wurde, auf der SRAM-Karte gespeichert ist, geht alles andere automatisch:

Sie müssen nur im Dialog ***Speichern unter*** einen Namen angeben, mit dem Sie die Messung später wieder laden und analysieren können, und können dann im **Notizbuch *Anordungen*** alle Informationen nachtragen, die Sie erst nach der Messung eintragen können.

Wenn Sie einen seriellen Datenlogger benutzen:

- Schliessen Sie den Logger an die serielle Schnittstelle Ihres Rechners an
- Benutzen Sie den **Befehl *Daten lesen*** im **Menü Messgerät Paqs und Logger**

Da die seriellen Logger sich den Namen der Vorlage, mit der diese Messung vorbereitet wurde, nicht merken, müssen Sie jetzt von Hand die Vorlage auswählen, die Sie bei der Vorbereitung der Messung benutzt haben. Keine Angst, diese Zuordnung kann bei einem Fehler später noch geändert werden, die Daten werden auf jeden Fall direkt übernommen.

Sie müssen nur im Dialog ***Speichern unter*** einen Namen angeben, mit dem Sie die Messung später wieder laden und analysieren können, und können dann im **Notizbuch *Anordungen*** alle Informationen nachtragen, die Sie erst nach der Messung eintragen können.

Vorhandene Messungen analysieren

Messungen, die mit dem Programm eingelesen wurden, werden unter einem Namen gespeichert. Wenn Sie den **Befehl *Daten lesen*** im **Menü Datei** ausführen, können Sie die Datei mit diesem Namen wieder suchen und öffnen.

Wechseln Sie jetzt auf die Seite Grafik, um die Temperaturkurven zu betrachten.

Wenn Sie mit der Maus über die Kurven fahren, werden die Werte der Zeit- und Temperatur-Achse unten links angezeigt.

Wenn Sie nur einen Ausschnitt der Messung sehen wollen, können Sie das tun, indem Sie entweder

- mit der Maus die Achsen verschieben, oder
- mit gedrückter Maustaste ein Rechteck um den Teil aufziehen, der Sie interessiert (siehe auch das Kapitel **Achsenskalierung**)

Auf der Seite Profil können Sie das Temperatur-Profil ansehen.

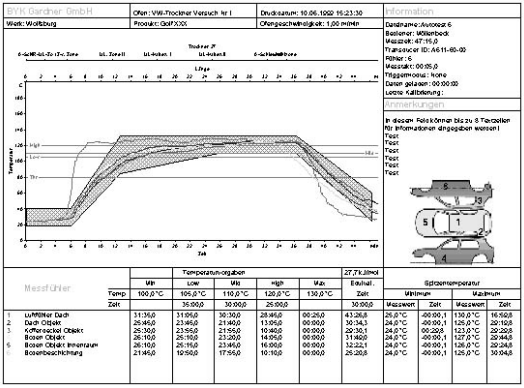
Mit den Tasten STRG+F können Sie zwischen zwei Betrachtungswinkeln wählen (**Befehl *Neue Ansicht*** im **Menü Ansicht**)

Wechseln Sie jetzt in das Analyse-Notizbuch um die Kennwerte der Messung zu inspizieren.

Das Analyse-Notizbuch besteht aus mehreren Seiten, auf denen jeweils die Ergebnisse einer Auswertungsart für alle Messfühler aufgelistete werden. Wechseln Sie zwischen den Seiten, indem Sie auf die Karteireiter am oberen Rand klicken, oder benutzen Sie die **Befehle** im **Menü Fenster**.

Protokolle drucken

temp-chart kennt mehrere Protokoll-Arten. Normalerweise werden Sie vermutlich meist das Standard-Protokoll drucken, auf dem neben den Kommentaren und Beschreibungen sowohl die Grafik als auch ausgewählte Analyse-Ergebnisse ausgedruckt werden.



So drucken Sie ein Standard-Protokoll:

- Öffnen Sie die gewünschte Messung (ALT+D,Ö), falls sie nicht bereits geladen ist.
- Wechseln Sie auf die Grafik-Seite (ALT+F,G) und stellen Sie sicher, dass die gesamte Messung – bzw. der Teil, der protokolliert werden soll – sichtbar ist.
- Führen Sie den Befehl Drucken aus (ALT+D,D) oder klicken Sie mit der Maus auf das Druckersymbol in der Symbolleiste.
- Wählen Sie das Format ***Standard*** und bestätigen Sie mit ***OK***.

Tabellen anordnen und sortieren

Analyse-Tabellen können mit der Maus temporär verändert werden:

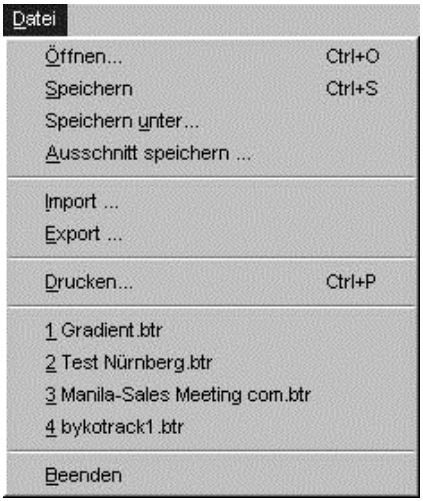
Sie können die Spalten schmaler oder breiter ziehen,
wenn Sie z.B. lange Namen für die Messfühler verwendet haben. Zeigen Sie einfach mit der Maus auf die Spaltengrenzen, bis sich der Mauszeiger zu einem Doppelpfeil verändert und fahren Sie dann mit gedrückter Maustaste in die gewünschte Richtung. Beim Loslassen der Maustaste wird die Spalte in der neuen Breite angezeigt.

Sie können die Tabellen sortieren,
wenn Sie z.B. die Seite Spitzenwerte nicht in der Reihenfolge der Messfühler, sondern in der Reihenfolge der Spitzentemperaturen sehen wollen. Zeigen Sie einfach mit der Maus im Kopf der Tabelle auf die Spalte, die als Sortierkriterium dienen soll – der Mauszeiger verändert sich dabei zu einem Doppelpfeil – und klicken Sie mit der linken Maustaste.

In der jetzt erscheinenden Eingabemaske können Sie die Sortierung festlegen und mit ***OK*** bestätigen. Anschliessend wird die Tabelle neu sortiert angezeigt.

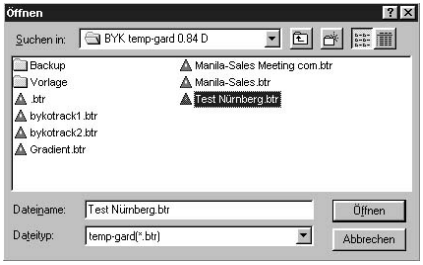
Das Menü Datei

Der Befehl *Öffnen* im Menü Datei



Verwenden Sie diesen Befehl, um eine bestehende Messung zu analysieren. Das Programm erlaubt Ihnen die Auswahl der Messung im **Dialogfeld *Datei öffnen***; die Kurven werden dann auf der Grafik- und Profil-Seite dargestellt und die Analyse-Ergebnisse können im Notizbuch Analyse betrachtet werden.

Das Dialogfeld *Datei öffnen*



Die folgenden Optionen erlauben Ihnen, die zu öffnende Datei anzugeben:

Dateiname
Geben Sie den Dateinamen ein oder wählen Sie ihn aus der Liste. In diesem Feld werden nur Dateien angezeigt, die die von Ihnen im **Feld *Dateityp*** ausgewählte Dateierweiterung aufweisen.

Dateityp
Wählen Sie den Typ der zu öffnenden Datei:

Beim Öffnen von Messungen:
temp-chart-Dateien-Standard-Erweiterung *.btr
Alle Dateien – Andere Erweiterungen (*.*)

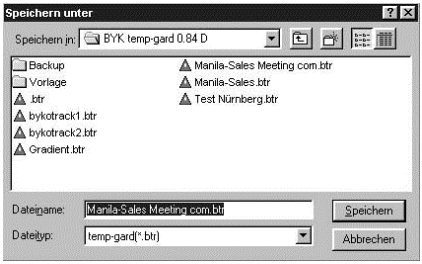
Beim Importieren von Messungen:
Index-Files (paqfiles.ind) = DataPaq-Index-Dateien mit natürlichen Namen
DataPaq-Files (*.paq) = Einzelne DataPaq-Messungen mit kryptischen Namen
DataPaq Exported Files (*.exp) = mit der Export-Funktion von DataPaq erstellt.

Laufwerke
Wählen Sie das Laufwerk, auf dem **temp-chart** die Datei gespeichert hat, die Sie öffnen wollen.

Verzeichnisse
Wählen Sie das Verzeichnis, in dem **temp-chart** die Datei gespeichert hat, die Sie öffnen wollen.

Netzwerk ...
Verwenden Sie diese Schaltfläche, um einem Laufwerkbuchstaben eine Verbindung zu einem Netzwerklaufwerk zuzuweisen.

Der Befehl *Speichern* im Menü Datei



Verwenden Sie diesen Befehl, um die aktive Messung unter ihrem momentanen Namen und Verzeichnis zu speichern. Beim ersten Speichern einer Messung zeigt **temp-chart** dazu das **Dialogfeld *Speichern unter*** an, so dass Sie Ihr Dokument benennen können. Wenn Sie den Namen und das Verzeichnis einer bestehenden Messung ändern wollen, können Sie ebenfalls den **Befehl *Speichern unter*** wählen.

Der Befehl *Speichern unter* im Menü Datei

Verwenden Sie diesen Befehl, um die aktive Messung zu speichern und zu benennen. **temp-chart** zeigt das **Dialogfeld *Speichern unter*** an, so dass Sie einen Namen für Ihre Messung und den Aufbewahrungsordner angeben können.

Zur Speicherung einer Messung unter dem bestehenden Namen und Verzeichnis dient der **Befehl *Speichern***.

Wenn Sie die Messung ausführlich parametriert haben, also z.B. Ofeneinstellungen geändert oder eine Toleranzkurve erstellt haben, dann können Sie diese Messung auch als Vorlage (d.h. ohne Messdaten) abspeichern. Benutzen Sie dazu den **Befehl *Speichern unter*** im **Menü Vorlage**.

Das Dialogfeld *Datei speichern unter*

Die folgenden Optionen ermöglichen es Ihnen, den Namen und Ort der Datei festzulegen, die Sie speichern möchten:

Dateiname
Geben Sie einen neuen Dateinamen ein, um eine Messung unter einem anderen Namen abzuspeichern. Ein Dateiname kann zusätzlich eine Dateierweiterung von bis zu drei Zeichen haben. **temp-chart** fügt dem Namen die von Ihnen im **Feld *Dateityp*** festgelegte Erweiterung hinzu.

Laufwerke
Wählen Sie das Laufwerk, auf dem die Datei gespeichert werden soll.

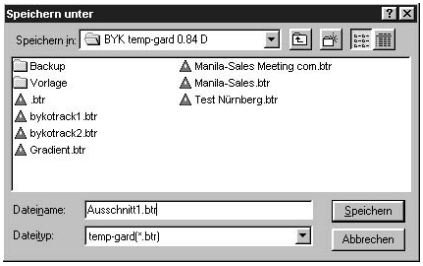
Verzeichnisse
Wählen Sie das Verzeichnis, in dem Sie die Messung speichern wollen.

Netzwerk...
Verwenden Sie diese Schaltfläche, um einem Laufwerkbuchstaben eine Verbindung zu einem Netzwerklaufwerk zuzuweisen.

Der Befehl *Ausschnitt speichern* im Menü Datei

Mit dem **Befehl *Ausschnitt speichern*** können Sie den sichtbaren Bereich einer Messung als eigenständige Datei oder Teilmessung abspeichern. Da dieser Vorgang nicht rückgängig gemacht werden kann, müssen Sie im **Dialogfeld *Speichern unter*** einen neuen Namen (und den Aufbewahrungsordner) für diese Teilmessung angeben.

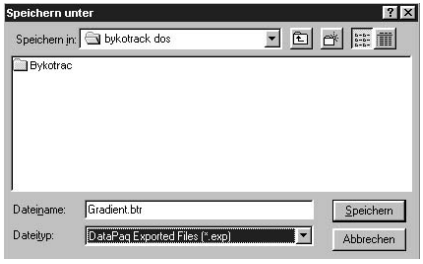
Der Befehl *Import* im Menü Datei



Verwenden Sie diesen Befehl, um bestehende Messungen zu laden, die mit älteren Software Versionen erstellt wurden. Das Programm erlaubt Ihnen die Auswahl der Messung im **Dialogfeld *Datei öffnen***; die Kurven werden dann auf der Grafik- und Profil-Seite dargestellt und die Analyse-Ergebnisse können im Notizbuch Analyse betrachtet werden.

Beim Importieren von Messungen:
Index-Files (paqfiles.ind) = DataPaq-Index-Dateien mit natürlichen Namen

Der Befehl *Export* im Menü Datei

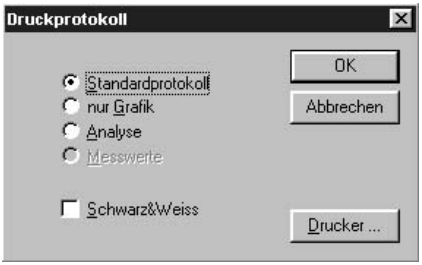


Verwenden Sie diesen Befehl, um die aktive Messung in einem Export-Format zu speichern, das auch von älteren Software-Versionen verwendet wird und gegebenenfalls zum Datenaustausch benutzt werden kann. **temp-chart** zeigt das **Dialogfeld *Speichern unter*** an, so dass Sie einen Namen und einen Aufbewahrungsordner für die exportierte Datei angeben können.

Exported Files (*.exp)

Bitte beachten Sie, dass Sie die reinen Messwerte auch in die Zwischenablage kopieren (und von dort in andere Anwendungen einfügen) können, wenn Sie auf die Seite „Werte“ im Notizbuch „Analyse“ wechseln und dort den **Befehl *Bearbeiten: Kopieren*** ausführen (oder die Tastatur-Abkürzung STRG+S benutzen.

Der Befehl *Drucken* im Menü Datei



Verwenden Sie diesen Befehl zum Ausdrucken eines Protokolls der aktiven Messung. Bei Auswahl des Befehls erscheint das **Dialogfeld *Druckprotokoll***, in dem Sie das gewünschte Protokoll (und eventuell auch den Zieldrucker und andere Optionen zur Druckereinstellung) angeben können.

Beachten Sie bitte, dass unterschiedliche Protokolle ausgewählt werden können, je nachdem auf welcher Bildschirmseite Sie den Befehl ausführen. Näheres dazu im **Dialogfeld *Druckprotokoll***.

Das Dialogfeld *Druckprotokoll*

Die folgenden Optionen ermöglichen es Ihnen, die Art des Protokolls auszuwählen:

Standardprotokoll
Druckt die aktuelle Grafik-Seite (Kurven- oder Profilansicht) und ausgewählte Analyse-Ergebnisse. Dieser Befehl ist nur zugänglich, wenn eine der Grafik-Seiten aktiv ist.

Nur Grafik
Benutzt das gesamte Blatt für den Druck der aktuellen Grafik-Seite (Kurven- oder Profilansicht). Dieser Befehl ist nur zugänglich, wenn eine der Grafik-Seiten aktiv ist.

Analyse
Benutzt das gesamte Blatt für den Druck der Analyse-Ergebnisse. Dieser Befehl ist immer zugänglich.

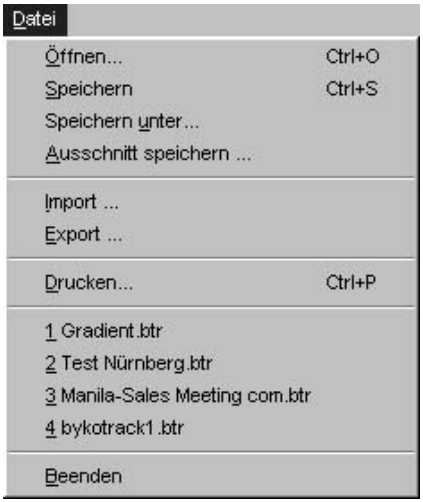
Messwerte
Benutzt ein oder mehrere Blätter für den Druck der Messwerte. Dieser Befehl ist nur zugänglich, wenn die Seite Messwerte im Notizbuch Analyse aktiv ist.

Mit der **Option *Schwarz & Weiss*** können Sie monochromen Ausdruck erzwingen. Da die meisten Drucker Farben in Graustufen umsetzen, die dann nur schwer unterscheidbar sind, ist diese Option bei reinen Schwarz-Weiss-Druckern zu empfehlen. Die Voreinstellung für diese Druck-Option können Sie im **Notizbuch *Option*** vorbesetzen.

Wenn Sie die **Option *Vorschau*** ankreuzen, können Sie den Ausdruck zunächst masstabsgerecht am Bildschirm betrachten, bevor Sie dann endgültig drucken oder den Vorgang abbrechen.

Mit der **Schaltfläche *Drucker*** können Sie zunächst die Ausrichtung und Rändereinstellung und in einem weiteren Schritt auch alle anderen Einstellungen Ihres Druckers ändern.

Die Befehle *1, 2, 3, 4* im Menü Datei



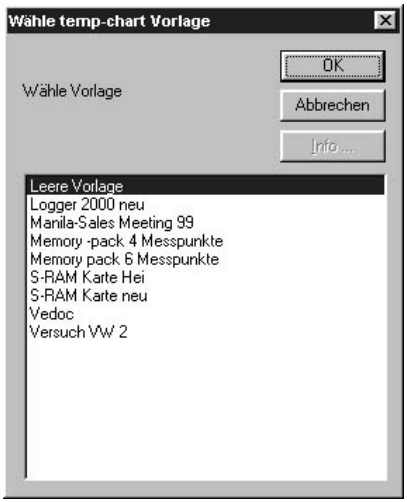
Verwenden Sie die am Ende des **Menüs Datei** aufgelisteten Nummern und Dateinamen, um die letzten vier von Ihnen geschlossenen Dateien zu öffnen. Wählen Sie dazu die Nummer des zu öffnenden Dokuments.

Das Menü Vorlage

Der Befehl *Öffnen* im Menü Vorlage

Verwenden Sie diesen Befehl, um eine bestehende Vorlage zur Bearbeitung zu öffnen. Das Programm erlaubt Ihnen die Auswahl der Vorlage im **Dialogfeld *Vorlage Auswählen***. Die in der Vorlage gespeicherten Parameter werden dann auf den entsprechenden Seiten im Notizbuch Anordnung dargestellt und können dort verändert werden. Beachten Sie bitte, dass Vorlagen keine Messdaten enthalten. Die Grafik- und Profil-Seiten sind deshalb leer.

Das Dialogfeld *Auswählen* im Menü Vorlage



Wählen Sie bitte eine Vorlage aus der Liste aus. Bestätigen Sie die Auswahl dann durch die **Schaltfläche *OK*** oder brechen Sie den Vorgang mit ***Abbrechen*** ab.

Der Befehl *Speichern* im Menü Vorlage

Verwenden Sie diesen Befehl, um die aktive Vorlage unter ihrem momentanen Namen zu speichern. Beim ersten Speichern einer „Leeren Vorlage“ zeigt **temp-chart** dazu das **Dialogfeld *Vorlage speichern unter*** an, so dass Sie Ihre Vorlage benennen können. Wenn Sie den Namen einer bestehenden Vorlage ändern oder eine parametrierte Messung als Vorlage abspeichern wollen, können Sie ebenfalls den **Befehl *Vorlage speichern unter*** wählen.

Der Befehl *Speichern unter* im Menü Vorlage

Verwenden Sie diesen Befehl, um die aktive Vorlage zu speichern und zu benennen. **temp-chart** zeigt das **Dialogfeld *Vorlage Speichern unter*** an, so dass Sie einen Namen für Ihre Vorlage angeben können. Der Aufbewahrungsort für Vorlagen ist vom Programm fest vorgegeben.

Sie können den Befehl auch dazu benutzen, die aktive Messung als Vorlage – also mit allen Parameter-Angaben, aber ohne Daten – abzuspeichern.

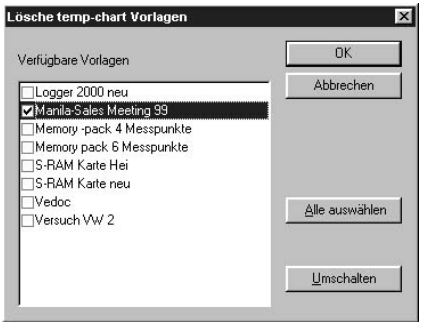
Das Dialogfeld *Vorlage speichern unter*

Wählen Sie den Namen einer bestehenden Vorlage, die dann nach Bestätigen der Sicherheitsabfrage überschrieben wird, oder geben Sie im Eingabefeld den gewünschten Namen ein.
Bitte beachten Sie bei der Benennung von Vorlagen, dass der Name der benutzten Vorlage auf der SRAM-Karte des **temp-gard** gespeichert wird, so dass die Vorlage beim Einlesen von Messdaten automatisch zugewiesen werden kann. Dort ist der Name allerdings auf 30 Zeichen beschränkt!

Der Befehl *Löschen* im Menü Vorlage

Verwenden Sie diesen Befehl, um Vorlagen, die Sie nicht mehr benötigen, zu löschen und aus dem Vorrat verfügbarer Vorlagen zu entfernen. Das Programm präsentiert dazu das **Dialogfeld *Vorlagen löschen***, mit dem Sie die zu löschenden Vorlagen auswählen können.

Vorlagen werden nur dann benötigt, wenn Sie mit dieser Vorlage neue Messungen vorbereiten oder einlesen wollen. Bereits eingelesene Messungen, denen diese Vorlage zugewiesen wurde, benötigen die Vorlage nicht mehr, da alle Informationen aus der Vorlage in die Messung übernommen wurden.



Das Dialogfeld *Vorlagen löschen*

Wählen Sie aus der Liste der verfügbaren Vorlagen eine oder mehrere aus, die Sie löschen wollen, indem Sie das Auswahlkästchen vor dem Namen ankreuzen, und betätigen Sie dann die **Schaltflächen *OK***, um die Vorlagen zu entfernen oder ***Abbrechen***, um den Vorgang abzubrechen.

Mit der **Schaltfläche *Alle auswählen*** können Sie automatisch alle Vorlagen in der Liste ankreuzen, während die **Schaltfläche *Zurück*** alle Markierungen wieder entfernt.

Die **Schaltfläche *Umschalten*** dreht den Auswahlzustand aller Vorlagen in der Liste um. Sie können also zunächst alle Vorlagen ankreuzen, die Sie noch benötigen, und dann mit diesem Kommando die Auswahl umdrehen.

Da dieser Befehl unter Umständen nicht rückgängig gemacht werden kann, folgt auf jeden Fall für jede der ausgewählten Vorlagen eine Sicherheitsabfrage.

Die Befehle *1, 2, 3, 4* im Menü Vorlage

Verwenden Sie die am Ende des **Menüs Vorlage** aufgelisteten Nummern und Namen, um die letzten vier von Ihnen geschlossenen Vorlagen zu öffnen. Wählen Sie dazu die Nummer der zu öffnenden Vorlage.

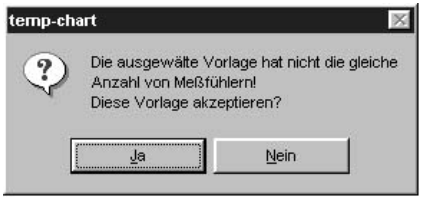
Das Menü Bearbeiten

Der Befehl *Neue Vorlage* im Menü Bearbeiten

Verwenden Sie diesen Befehl, wenn Sie eine Messung geöffnet oder importiert haben, die nicht oder nicht korrekt parametriert ist. Sie können dann mit diesem Befehl die Einstellungen einer vorhandenen Vorlage benutzen, um die aktuelle Messung neu zu parametrieren.

Dieser Befehl überschreibt bereits vorgenommene Parametrierungen in der Messung mit den Werten aus der Vorlage. Benutzen Sie deshalb sicherheitshalber den **Befehl *Speichern unter*** im **Menü Datei**, um die Originaldatei notfalls noch zur Verfügung zu haben.

Achtung: Wenn eine Vorlage nicht die gleiche Anzahl von Messfühlern vorfindet, wird ein Warnhinweis angezeigt und die Auswahl muss erneut bestätigt oder verworfen werden.



Der Befehl *Kopieren* im Menü Bearbeiten

Verwenden Sie diesen Befehl, um den Inhalt der gerade aktiven Bildschirm-Seite in die Zwischenablage zu kopieren. Der Befehl hat unterschiedliche Auswirkungen:

- Auf der **Grafik**- und der **Profil**-Seite wird eine Bitmap-Datei – also eine Zeichnung – in die Zwischenablage kopiert.
- Auf den anderen Bildschirm-Seiten werden die aktuellen Einträge in Tabellenform (als Text) in die Zwischenablage kopiert.

Das Kopieren von Daten in die Zwischenablage ersetzt die Daten, die sich zuvor darin befanden.

Abkürzungen:

Symbolleiste:
Tastatur: STRG+C

Das Menü Ansicht

Der Befehl *Symbolleiste* im Menü Ansicht

Verwenden Sie diesen Befehl zum Ein- oder Ausblenden der Symbolleiste. Die Symbolleiste enthält einige Schaltflächen der gebräuchlichsten Befehle von **temp-chart**, wie zum Beispiel ***Datei öffnen***. Wenn die Symbolleiste angezeigt wird, erscheint ein Häkchen neben diesem Menüeintrag.

Öffnet eine bestehende Messung. **temp-chart** zeigt das **Dialogfeld *Öffnen*** an, in dem Sie die gewünschte Datei finden und öffnen können.

Speichert die aktive Messung oder die aktive Vorlage unter dem aktuellen Namen. Wenn Sie das Dokument noch nicht benannt haben, zeigt **temp-chart** das **Dialogfeld *Speichern unter*** an.

Druckt ein Protokoll der aktiven Messung.

Blendet den Fühler mit der angezeigten Nummer und Farbe ein oder aus – Kurven und Analyse-Ergebnisse sind also sichtbar oder unsichtbar. Die Schaltflächen für die Fühler sind:
Grau und ohne Auswirkung, wenn der entsprechende Fühler nicht gemessen wurde
Eingerastet, wenn die Fühler-Werte sichtbar sind
Ausgerastet, wenn die Fühler-Werte unsichtbar sind.

Blendet die Referenzkurven ein oder aus. Die Schaltfläche ist:
Grau und ohne Auswirkung, wenn keine Referenzkurve definiert ist
Eingerastet, wenn die Referenzkurven sichtbar sind
Ausgerastet, wenn die Referenzkurven unsichtbar sind.

Blendet die Referenzkurven ein oder aus. Die Schaltfläche ist:
Grau und ohne Auswirkung, wenn keine Referenzkurve definiert ist
Eingerastet, wenn die Referenzkurven sichtbar sind
Ausgerastet, wenn die Referenzkurven unsichtbar sind.

Der Befehl *Statusleiste* im Menü Ansicht

Verwenden Sie diesen Befehl, um die Statusleiste ein- oder auszublenden. Die Statusleiste wird am unteren Rand des Fensters von **temp-chart** angezeigt. Die Statusleiste beschreibt die Aktion, die vom ausgewählten Menüeintrag oder einer gedrückten Schaltfläche der Symbolleiste ausgeführt wird. Falls die Statusleiste angezeigt wird, erscheint ein Häkchen neben dem Menüeintrag dieses Befehls.

Der Befehl *Zonen/Skalierung* für die Werkzeugleiste im Menü Ansicht

Verwenden Sie diesen Befehl zum Ein- oder Ausblenden der **Werkzeugleiste**, die zum Einstellen der Zonen dient. Diese Leiste befindet sich am unteren Bildschirmrand, oberhalb der Statusleiste, sofern diese ebenfalls sichtbar ist. Sie stellt per Maus schnellen Zugriff auf Zonen- und Fühlerwahl und zeigt immer die aktuellen Zeit- und Temperaturwerte der Mausposition an. Wenn die **Werkzeugleiste** angezeigt wird, erscheint ein Häkchen neben diesem Menüeintrag.

- In der **Auswahlbox *Zone*** kann eine der in den Ofeneinstellungen definierte Zone ausgewählt werden. Bei jeder Änderung in dieser Auswahl wird genau diese Zone auf den Grafik-Seiten dargestellt und nur dieser Zonenbereich analysiert und auf den Analyse-Seiten angezeigt.

- Die **Auswahl *Gesamt*** steht immer zur Verfügung und kann dazu benutzt werden, die gesamte Messung zu analysieren.
  Hinweis: Eine Teilauswahl mit oder ohne aktueller Zone ist immer mit Hilfe der Maus möglich, siehe Kapitel **Achsenskalierung**.

- In der **Auswahlbox *Messfühler*** kann der Fühler definiert werden, dessen aktuelle Zeit- und Temperatur-Koordinaten am rechten Rand der Werkzeugleiste dargestellt werden. Immer wenn Sie mit der Maus in den Grafik-Bereich zeigen, werden dann die Koordinaten des eingestellten Fühlers relativ zur horizontalen Mausposition dargestellt. Die vertikale Position der Maus spielt dabei keine Rolle.

- Wenn Sie das **Auswahlkästchen *Sichern*** allerdings nicht ankreuzen, dann wird auch die vertikale Mausposition berücksichtigt und die Messwerte des Fühlers angezeigt, dessen Werte der Mausposition am nächsten sind. Der Name des entsprechenden Fühlers wird dann automatisch in der Auswahlbox geändert.

Der Befehl *Rezoom Grafik* im Menü Ansicht

Verwenden Sie diesen Befehl, wenn Sie die Achsenskalierung mit der Maus geändert haben und wieder zum Originalzustand zurückkehren wollen.

Diese Funktion kann auch über das Kontext-Menü aufgerufen werden, das erscheint, wenn Sie im Grafik-Bereich die rechte Maustaste drücken.

Abkürzungen:

Symbolleiste:
Tastatur: STRG+Z

Der Befehl *Neue Ansicht* im Menü Ansicht

Verwenden Sie diesen Befehl bei der Betrachtung des Profils. Mit diesem Befehl kann zwischen zwei Blickwinkeln hin- und hergeschaltet werden.

Abkürzungen:

Symbolleiste:

Tastatur: STRG+F

Das Menü Messgerät

Der Befehl *Daten lesen* im Menü Messgerät – temp-gard

Verwenden Sie diesen Befehl, um Daten bzw. Temperatur-Kurven einzulesen, die auf einer **temp-gard** SRAM-Karte gespeichert sind, und unter einem wählbaren Namen auf der Festplatte Ihres Rechners abzuspeichern. Sie können diese Datei dann später zu einem beliebigen Zeitpunkt wieder öffnen und analysieren oder Protokolle drucken.

Auf der SRAM-Karte ist neben den gemessenen Temperatur-Daten auch der Name der Vorlage gespeichert, mit der diese Karte zur Messung vorbereitet wurde. Das Programm benutzt den Namen dieser Vorlage, um der Messung z.B. die gewünschten Ofeneinstellungen, Schwellwerte oder Toleranz- und Referenzkurven zuzuordnen.

Wenn die SRAM-Karte auf demselben Rechner eingelesen wird, mit dem sie auch zur Messung vorbereitet wurde, stehen diese Vorlage und alle darin gespeicherten Einstellungen auch zur Verfügung, und Sie müssen nur noch die Parameter nachtragen, die vor der Messung nicht bekannt waren.

Wenn die SRAM-Karte jedoch auf einem anderen Rechner vorbereitet wurde, und die gespeicherte Vorlage auf Ihrem Rechner nicht existiert, dann müssen Sie zunächst eine von Ihnen erstellte Vorlage auswählen, die mit den gemessenen Daten möglichst gut übereinstimmt.

Sie müssen lediglich sicherstellen, dass die Anzahl der Messfühler korrekt ist. Ansonsten können Sie keine Fehler machen, die nicht korrigiert werden könnten! Wählen Sie einfach eine Vorlage aus, von der Sie denken, dass sie gut passen müsste. Spätere Änderungen sind jederzeit möglich.

Nach dem Einlesen der Daten erscheint automatisch das **Dialogfeld *Speichern unter***, so dass die Daten auf jeden Fall auf Ihrer Festplatte gespeichert werden. Bitte geben Sie einen sinnvollen Namen für die Messung ein, damit Sie die Daten später wieder leicht finden können.

Das Programm macht automatisch Vorschläge für den Namen und den Aufbewahrungsort der Messung. Bitte überprüfen Sie, ob diese Vorschläge für Ihren Arbeitsstil geeignet sind, und ändern Sie die Angaben gegebenenfalls ab.

Nachdem die Daten auf der Festplatte gespeichert wurden, wechselt das Programm auf die Seite ***Allgemeines*** im **Notizbuch Anordnung**, damit Sie die dort abgefragten Informationen, die bei der Erstellung der Vorlage noch nicht bekannt waren, nachtragen können.

Sie können natürlich auch auf die anderen Seiten dieses Notizbuches wechseln, um z. B. die Ofen-Einstellungen oder die Fühler-Namen für diese Messung zu ändern. Das Programm macht Sie immer darauf aufmerksam, wenn Sie Änderungen an einer Messung vorgenommen haben, die noch nicht gespeichert sind.

Wenn Sie die Kurven, das Temperatur-Profil oder die Analyse-Ergebnisse der Messung betrachten wollen, dann wechseln Sie einfach auf die entsprechende Bildschirm-Seite.

Der Befehl *Speichern Setup* im Menü Messgerät – temp-gard

Verwenden Sie diesen Befehl, um eine **temp-gard** SRAM-Karte zur Messung vorzubereiten.

Sie sollten dazu eine Vorlage geladen haben oder noch auswählen, in der möglichst viele Einstellungen der geplanten Messung bereits eingetragen sind.

Bitte beachten Sie:
Die Kommentare zur Messung, die Ofeneinstellungen, die Auswahl der Toleranz- und Referenzkurven und sogar die eingegebenen kritischen Schwellwerte sind für das Gerät nicht wichtig und können später jederzeit geändert werden.

Achtung

Die Anzahl der Messfühler allerdings oder die gewählte Abtastrate können nachträglich nicht mehr geändert werden, ohne die Messung erneut auszuführen.

Achten Sie deshalb bei diesem Befehl vor allem auf die Einträge auf der Seite ***Einrichten einer Messung*** im **Notizbuch Anordnung**.

Der Befehl *SRAM-Karte formatieren* im Menü Messgerät – temp-gard

Alle von BYK-Gardner gelieferten SRAM-Karten sind ab Werk vorformatiert und einsatzbereit.

Wenn Sie allerdings Ersatz-Karten einsetzen oder Ihre SRAM-Karten unbrauchbar geworden sind, müssen Sie solche Karten mit diesem Befehl formatieren. Bei diesem Vorgang wird die Karte so vorbereitet, dass sowohl das Gerät **temp-gard** als auch die Software **temp-chart** Informationen auf die Karte schreiben und von ihr lesen können.

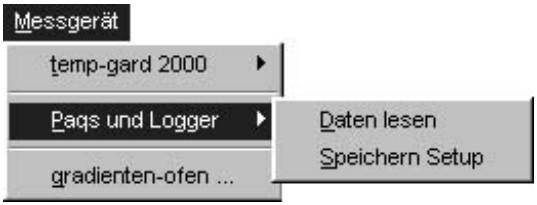
Wenn eine SRAM Karte im **temp-chart** Programm nicht formatiert werden kann, oder eine Fehlermeldung im **temp-gard** Gerät erzeugt, muss eine Formatierung mittels MS-DOS durchgeführt werden.

- Ermitteln Sie die Bezeichnung des Kartenlaufwerkes (mit dem Explorer oder dem **Befehl *Allgemein*** im **Menü Option** des **temp-chart** Programmes)
- Klicken Sie auf die Windows Starttaste und wählen unter Programme den Punkt MS-DOS Eingabeaufforderung aus
- Schalten Sie mit der Eingabe cd.. und Betätigen der Enter-Taste auf die Festplatte C: um

- Geben Sie den Befehl FORMAT F (bzw. den Buchstaben Ihres Kartenlaufwerkes) und bestätigen mit der Enter-Taste
- Legen Sie die SRAM Karte in das Laufwerk und bestätigen Sie erneut
- Beenden Sie die MS-DOS Eingabeaufforderung
- Formatieren Sie die SRAM Karte in der **temp-chart** Software mit dem **Befehl *Karte formatieren*** aus dem **Menü Messgeräte – temp-gard**
- Starten Sie QuickFormat
- Wiederholen Sie die QuickFormatierung im Falle einer Fehlermeldung erneut

Bitte verwenden Sie diesen Befehl mit Vorsicht. Manchmal können zerstörte SRAM-Karten damit zwar wieder repariert werden, aber auf jeden Fall erhöht sich beim Einsatz solcher Karten das Risiko eines **DATENVERLUSTES**.

Der Befehl *Daten lesen* im Menü Messgerät – Paqs und Logger



Verwenden Sie diesen Befehl, um Daten bzw. Temperatur-Kurven einzulesen, die auf einem Daten-Logger gespeichert sind, der an die serielle Schnittstelle Ihres Rechners angeschlossen ist.

Zum Einlesen von Daten einer **temp-gard** SRAM-Karte benutzen Sie bitte den **Befehl *Daten lesen*** im **Menü Messgerät – temp-gard**.

Schliessen Sie bitte das Gerät an die serielle Schnittstelle Ihres Computers an und führen Sie dann diesen Befehl aus.

Wenn das Gerät antwortet und die Daten korrekt übertragen sind, können Sie eine Vorlage auswählen, die mit diesen Daten möglichst gut übereinstimmt, damit Sie nicht bei jeder Messung erneut alle gleichbleibenden Daten eintragen müssen. Die wichtigen Daten wie Anzahl der Fühler, Abtastrate und Trigger-Modus werden allerdings vom Gerät übernommen.

Sie können deshalb bei der Auswahl der Vorlage keine wirklichen Fehler machen, die nicht korrigiert werden könnten. Wählen Sie einfach eine Vorlage aus, von der Sie denken, dass sie gut passen müsste. Spätere Änderungen sind jederzeit möglich.

Nach dem Einlesen der Daten erscheint automatisch das **Dialogfeld *Speichern unter***, so dass die Daten auf jeden Fall auf Ihrer Festplatte gespeichert werden. Bitte geben Sie einen sinnvollen Namen für die Messung ein, damit Sie die Daten später wieder leicht finden können.

Das Programm macht automatisch Vorschläge für den Namen und den Aufbewahrungsort der Messung. Bitte überprüfen Sie, ob diese Vorschläge für Ihren Arbeitsstil geeignet sind, und ändern Sie die Angaben gegebenenfalls ab.

Nachdem die Daten auf der Festplatte gespeichert wurden, wechselt das Programm auf die Seite ***Allgemeines*** im **Notizbuch Anordnung**, damit Sie die dort abgefragten Informationen, die bei der Erstellung der Vorlage noch nicht bekannt waren, nachtragen können.

Sie können natürlich auch auf die anderen Seiten dieses Notizbuches wechseln, um z.B. die Ofen-Einstellungen oder die Fühler-Namen für diese Messung zu ändern. Das Programm macht Sie immer darauf aufmerksam, wenn Sie Änderungen an einer Messung vorgenommen haben, die noch nicht gespeichert sind.

Wenn Sie die Kurven, das Temperatur-Profil oder die Analyse-Ergebnisse der Messung betrachten wollen, dann wechseln Sie einfach auf die entsprechende Bildschirm-Seite.

Der Befehl *Speichern Setup* im Menü Messgerät – Paqs und Logger

Verwenden Sie diesen Befehl, um einen Datenlogger, der an die serielle Schnittstelle Ihres Rechners angeschlossen ist, zur Messung vorzubereiten.

Sie sollten dazu eine Vorlage geladen haben oder noch auswählen, in der möglichst viele Einstellungen der geplanten Messung bereits eingetragen sind.

Bitte beachten Sie:
Die Kommentare zur Messung, die Ofeneinstellungen, die Auswahl der Toleranz- und Referenzkurven und sogar die eingegebenen kritischen Schwellenwerte sind für das Gerät nicht wichtig und können später jederzeit geändert werden.

Die Anzahl der Messfühler allerdings oder die gewählte Abtastrate können nachträglich nicht mehr geändert werden, ohne die Messung erneut auszuführen.

Achten Sie deshalb bei diesem Befehl vor allem auf die Einträge auf der Seite ***Einrichten einer Messung*** im **Notizbuch Anordnung**.

Achtung

Nicht alle unterstützten Daten-Logger haben dieselben Fähigkeiten. So ist zum Beispiel bei den byko-track Geräten die Abtastrate fest vorgegeben. Beim Logger 2000 kann kein Temperatur-Bereich ausgewählt werden. Bitte benutzen Sie Einstellungen, die Ihr Gerät auch verarbeiten kann.

Der Befehl *gradienten-ofen* im Menü Messgerät

Verwenden Sie diesen Befehl, um einen BYK gradienten-ofen zu steuern.

Dieser Befehl ist nur zugänglich, wenn eine Temperaturkurve zur Verfügung steht, wenn Sie also eine Messung mit mindestens einem Fühler geladen haben.

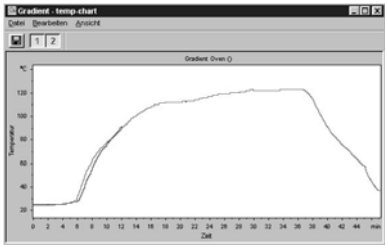
Wählen Sie dann den **Messfühler** aus, dessen Temperatur-Kurve über die serielle Schnittstelle als Sollkurve zum Ofen gesendet werden soll. Entfernen Sie die Markierung beim **Optionskästchen *Sende Kurve an g-ofen*** nur, wenn die Kurve schon früher gesendet wurde. Der Vergleich zwischen Soll- und Ist-Kurve kann sonst irreführende Ergebnisse bringen.

Geben Sie dann einen **Fühlernamen** für die empfangene Kurve – die Ist-Kurve – ein.

Im Feld ***Updaterate*** können Sie bestimmen, in welchen Intervallen die Ist-Kurve des Ofens eingelesen und mit der Soll-Kurve verglichen werden soll. Dazu öffnet sich ein Fenster, das die beiden Temperatur- (Soll- und Ist-) Kurven darstellt und genauso bedient werden kann, wie die normale Grafik-Seite des Programms.

Starten Sie den Vorgang mit der **Schaltfläche *Sende***, auch wenn Sie keine Kurve senden wollen.

Die Kommunikation mit dem Ofen läuft vollständig im Hintergrund ab. Sie können also auch während der Ofen-Überwachung ganz normal mit dem Programm arbeiten und z.B. andere Messungen einlesen oder analysieren.



Das Menü Fenster

Das **Menü Fenster** bietet folgende **Befehle**, die Ihnen erlauben, die aktuelle Bildschirmseite auszuwählen, was Sie natürlich auch durch einen Maus-Klick auf die Karteireiter am unteren bzw. oberen Bildschirmrand erreichen können.

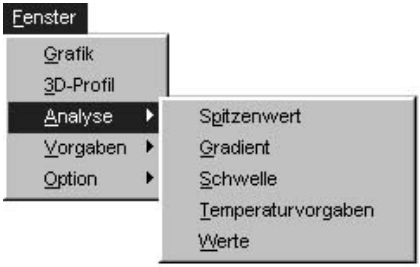
Der Befehl *Grafik* im Menü Fenster

Verwenden Sie diesen Befehl, um die Seite mit den **Temperatur-Kurven** zu aktivieren.

Der Befehl *3D-Profil* im Menü Fenster

Verwenden Sie diesen Befehl, um die Seite mit dem **Temperatur-Profil** zu aktivieren.

Der Befehl *Analyse* im Menü Fenster

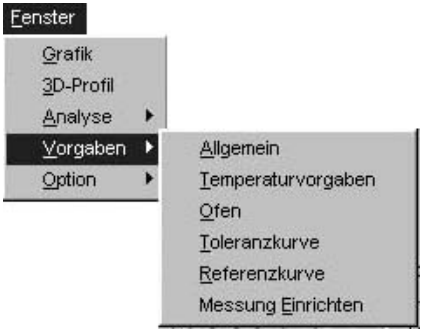


Verwenden Sie diesen Befehl, um die Seiten mit den **Analyse-Ergebnissen** der geöffneten Messung zu aktivieren:

- **Spitze** Temperatur-Spitzenwerte
- **Gradient** Gradienten des Ausschnitts
- **Schwelle** Schwellenwert-Überschreitungen
- **Temperaturvorgaben** Kritische Werte und Äquivalenz-Zeiten
- **Werte** Tabelle der Messwerte

Diese **Analyse-Ergebnisse** können Sie sich auch durch einen Maus-Klick auf die Karteireiter am unteren bzw. oberen Bildschirmrand anzeigen lassen.

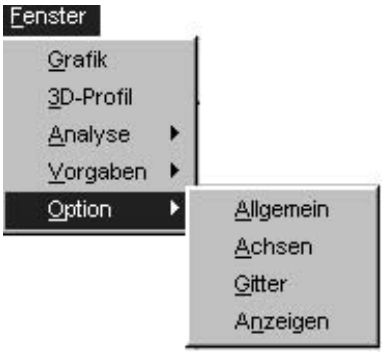
Der Befehl *Vorgaben* im Menü Fenster



Verwenden Sie diesen Befehl, um die Definitions-Seiten zu aktivieren, auf denen Sie die Mess-Anordnung und andere beschreibende Parameter eingeben bzw. ändern können:

- **Allgemein** Kommentare und Beschreibungen
- **Temperaturvorgaben** Kritische Werte
- **Ofen** Ofen- und Zoneneinstellungen
- **Toleranzkurve** Stützpunkte der Toleranzkurve
- **Referenzkurve** Name einer Referenzmessung
- **Einrichten einer Messung** Angaben zur Mess-Anordung (Messtakt, Fühlerzahl usw.)

Der Befehl *Option* im Menü Fenster



Verwenden Sie diesen Befehl, um die Definitions-Seiten zu aktivieren, auf denen Sie die Programm-Optionen ändern können:

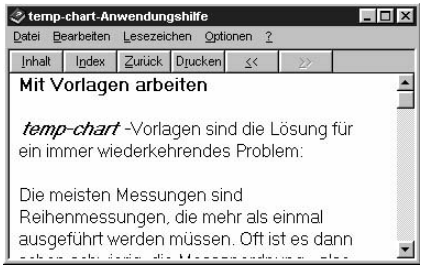
- **Allgemein** Anschlüsse und Einheiten
- **Achse** Angaben zur Grafik-Skalierung
- **Gitter** Grafik-Gitter und Markierungen
- **Anmerkung** Hilfslinien und Anmerkungen in der Grafik

Das Menü Hilfe

Der Befehl *Hilfethemen* im Menü Hilfe

Verwenden Sie diesen Befehl, um den Inhaltsbildschirm der Hilfe darstellen zu lassen. Von diesem Bildschirm aus können Sie zu Anweisungen springen, die Ihnen Schritt für Schritt die Verwendung von **temp-chart** zeigen, oder sich verschiedene Typen von Referenzinformationen anschauen.

Sobald Sie die Hilfe geöffnet haben, ist es immer möglich, die **Schaltfläche *Inhalt*** anzuklicken, um zum Inhaltsbildschirm zurückzukehren.


temp-chart-Anwendungshilfe
Datei Bearbeiten Lesezeichen Optionen ?
Inhalt Index Zurück Drucken
Mit Vorlagen arbeiten
temp-chart -Vorlagen sind die Lösung für ein immer wiederkehrendes Problem:
Die meisten Messungen sind Reihenmessungen, die mehr als einmal ausgeführt werden müssen. Oft ist es dann

Der Befehl *Info* im Menü Hilfe

Verwenden Sie diesen Befehl zur Anzeige des Copyright-Hinweises und der Versionsnummer Ihrer Kopie von **temp-chart**.

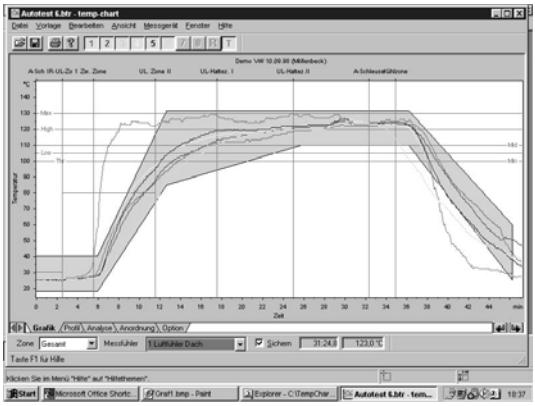
Die Karteireiter am unteren Bildschirmrand

Der Befehl *Grafik* aus den Karteireitern am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die Temperatur-Kurven der aktuellen Messung zu betrachten und eventuell einen Ausschnitt zu bestimmen, den Sie analysieren oder protokollieren wollen.

Auf der **Bildschirmseite *Grafik*** werden dargestellt:

- Die Temperatur-Kurven aller Messfühler. Einzelne Kurven können mit den **Schaltflächen** in der **Symbolleiste** ein- und ausgeblendet werden.
- Die ausgewählte Referenzkurve, die mit der **Schaltfläche** der **Symbolleiste** ein- und ausgeblendet werden kann.
- Die Toleranzkurve, die mit der **Schaltfläche** der **Symbolleiste** ein- und ausgeblendet werden kann.



Die Skalierung der Temperatur- und der Zeit-Achse wird normalerweise vom Programm automatisch so bestimmt, dass die ganze Messung sichtbar ist. Auf der Seite ***Achsen*** im **Notizbuch Optionen** kann allerdings auch eine feste Skalierung gewählt werden, damit mehrere Messungen leichter verglichen werden können. Dort können Sie auch bestimmen, ob und wo Distanz- und Zonen-Achsen eingezeichnet werden sollen.

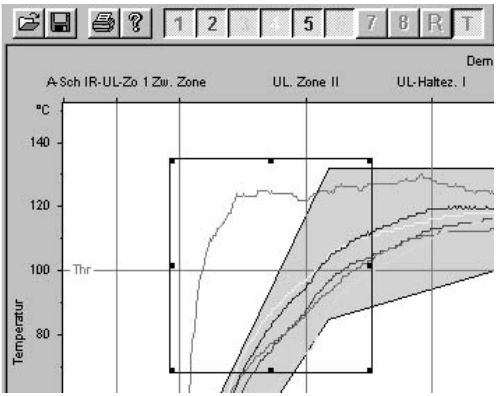
Auf den Seiten ***Gitter*** und ***Anmerkungen*** im **Notizbuch Optionen** können Sie bestimmen, ob ein Skalierungsgitter eingezeichnet und welche Hilfslinien dargestellt werden sollen.

Diese Seite ist auch dazu geeignet, zonen-unabhängige Mess-Ausschnitte zu definieren.

Der Befehl *Achsenskalierung* aus den Karteireitern am unteren Bildschirmrand

In der Grafik-Ansicht wird standardmässig immer die ganze Messung dargestellt. Um Details besser sehen zu können, oder um Teil-Messungen für die Analyse – z.B. einen an- oder absteigenden Ast für die Gradientenberechnung – zu bestimmen, gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

Das Zoom-Rechteck



Ziehen Sie mit gedrückter Maustaste ein Rechteck um den Grafik-Teil, der Sie interessiert.

Wenn Sie die Maustaste loslassen, erscheint das Zoom-Rechteck, dessen Position und Grösse Sie nun noch verändern können, wenn Sie die Ecken erweitern.

Sobald das Zoom-Rechteck den Ausschnitt anzeigt, den Sie sehen wollen, können Sie mit einem Doppelklick der Maus diesen Ausschnitt aktivieren.

Achten Sie auf die Form des Maus-Zeigers. Er gibt Ihnen je nach Position einen Hinweis darauf, ob Sie das Rechteck nur verschieben, oder in welche Richtung Sie es vergrössern oder verkleinern.

Verschieben der Achsen

Zeigen Sie mit der Maus in die Skalenbeschriftung einer Achse – z.B. der Temperatur-Achse, um den Temperaturausschnitt zu verändern, oder der Zeit-Achse, um den Zeitausschnitt zu verändern – und „ziehen“ Sie die Achse mit gedrückter Maustaste in die gewünschte Richtung.

Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Achse mit der neuen Skalierung dargestellt.

Wenn Sie die Achse nur verschieben, also die Spreizung nicht verändern wollen, dann halten Sie dabei die Umschalt-Taste gedrückt.

Achten Sie auf die Form des Maus-Zeigers. Er gibt Ihnen je nach Position einen Hinweis darauf, ob Sie die Achse nur verschieben, oder in welche Richtung Sie den Ausschnitt vergrössern oder verkleinern.

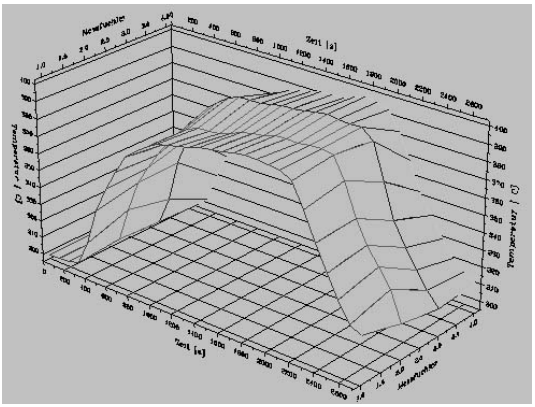
Wiederherstellen der Ausgangsskalierung

Um die Originalskalierung wiederherzustellen, können Sie

- den **Befehl *Ansicht – Rezoom Grafik*** (CTRL+Z) verwenden, oder
- den **Befehl** im **Kontextmenü** auswählen, das erscheint, wenn Sie mit der rechten Maustaste in den Grafikbereich klicken.

Der Befehl *Profil* aus den Karteireitern am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um das Temperatur-Profil der aktuellen Messung zu betrachten.



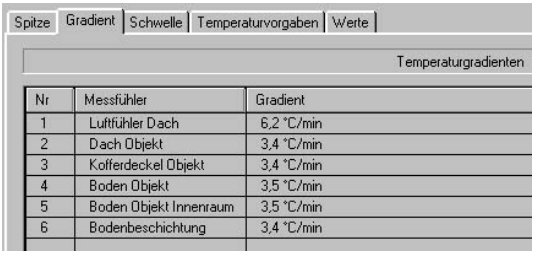
Benutzen Sie den Befehl ***Neue Ansicht*** im **Menü Ansicht**, um zwischen den beiden möglichen Betrachter-Standpunkten hin- und herzuwechseln.

Auch in der Profil-Ansicht können einzelne Messfühler mit den **Schaltflächen** in der **Symbolleiste** ein- und ausgeblendet werden.

Der Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand

Der Befehl *Gradient* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die Analyse-Seite **Temperaturgradienten** zu betrachten.

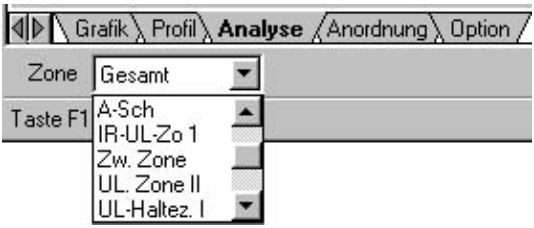


Nr	Messfühler	Gradient
1	Luftfühler Dach	6,2 °C/min
2	Dach Objekt	3,4 °C/min
3	Kofferdeckel Objekt	3,4 °C/min
4	Boden Objekt	3,5 °C/min
5	Boden Objekt Innenraum	3,5 °C/min
6	Bodenbeschichtung	3,4 °C/min

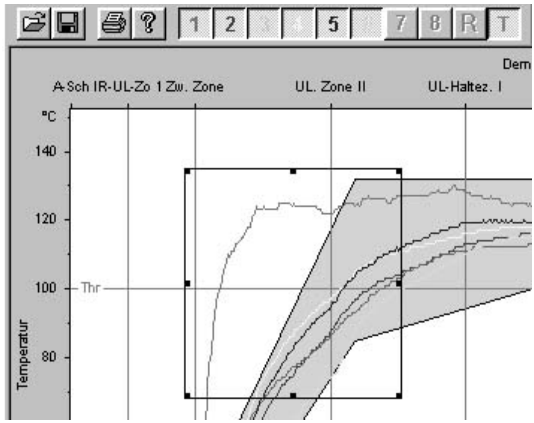
In der Ergebnis-Tabelle stehen in den drei Spalten:
Nr Die Fühler-Nummer
Messfühler Der Fühler-Name
Gradient Der Temperatur-Gradient des aktuellen Ausschnitts

Vergleichen Sie auch die Hinweise zur **Sortierung von Analyse-Tabellen**.

Das Programm gibt bei nicht-linearen Verläufen – also an- und absteigenden Temperatur-Kurven – den Gradienten 0,0 aus. Bitte wählen Sie zur Gradienten-Berechnung unter Zonen einen sinnvollen Ausschnitt aus.

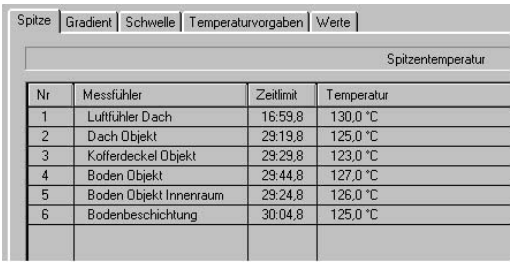


Sie können auch mit der Maus einen Bereich in der Grafik auswählen.



Der Befehl *Spitzenwert* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die Analyse-Seite **Spitzenwert** zu betrachten.



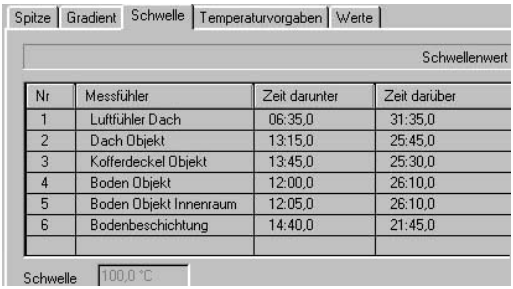
Nr	Messfühler	Zeitlimit	Temperatur
1	Luftfühler Dach	16:59,8	130,0 °C
2	Dach Objekt	29:19,8	125,0 °C
3	Kofferdeckel Objekt	29:29,8	123,0 °C
4	Boden Objekt	29:44,8	127,0 °C
5	Boden Objekt Innenraum	29:24,8	126,0 °C
6	Bodenbeschichtung	30:04,8	125,0 °C

In der Ergebnis-Tabelle stehen in den vier Spalten:
Nr Die Fühler-Nummer
Messfühler Der Fühler-Name
Zeitlimit Der Zeitpunkt, zu dem die Spitzentemperatur erreicht wurde
Temperatur Die erreichte Spitzentemperatur

Vergleichen Sie auch die Hinweise zur **Sortierung von Analyse-Tabellen**.

Der Befehl *Schwelle* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die Analyse-Seite **Schwellenwert** zu betrachten.



Nr	Messfühler	Zeit darunter	Zeit darüber
1	Luftfühler Dach	06:35,0	31:35,0
2	Dach Objekt	13:15,0	25:45,0
3	Kofferdeckel Objekt	13:45,0	25:30,0
4	Boden Objekt	12:00,0	26:10,0
5	Boden Objekt Innenraum	12:05,0	26:10,0
6	Bodenbeschichtung	14:40,0	21:45,0

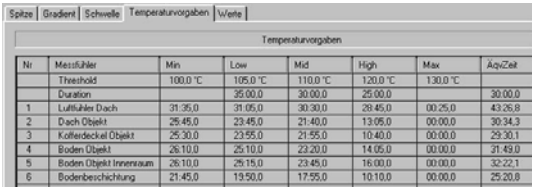
In der Ergebnis-Tabelle stehen in den vier Spalten:
Nr Die Fühler-Nummer
Messfühler Der Fühler-Name
Zeit darunter Wie lange war die Kurve unterhalb des Schwellenwertes

Zeit darüber Wie lange war die Kurve oberhalb des Schwellenwertes

Unterhalb der Tabelle wird der aktuelle Schwellenwert eingeblendet. Zum Abändern dieses Wertes benutzen Sie bitte die **Seite Temperaturvorgaben** im **Notizbuch *Anordnung***.

Der Befehl *Temperaturvorgaben* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die Analyse-Seite **Temperaturvorgaben** zu betrachten.



Nr	Messfühler	Min	Low	Mid	High	Max	ÄqvZeit
	Threshold	100,0 °C	105,0 °C	110,0 °C	120,0 °C	130,0 °C	
	Duration		35:00,0	30:00,0	25:00,0		30:00,0
1	Luftfühler Dach	31:35,0	31:05,0	30:30,0	29:45,0	00:25,0	43:26,8
2	Dach Objekt	25:45,0	23:45,0	21:40,0	13:05,0	00:00,0	30:34,3
3	Kofferdeckel Objekt	25:30,0	23:55,0	21:55,0	10:40,0	00:00,0	29:30,1
4	Boden Objekt	26:10,0	25:10,0	23:20,0	14:05,0	00:00,0	31:49,0
5	Boden Objekt Innenraum	26:10,0	25:15,0	23:45,0	16:00,0	00:00,0	32:22,1
6	Bodenberschichtung	21:45,0	19:50,0	17:55,0	10:10,0	00:00,0	25:20,8

In der Ergebnis-Tabelle stehen in den acht Spalten:

Nr Die Fühler-Nummer

Messfühler Der Fühler-Name

Min Wie lange war die Kurve oberhalb des Schwellenwertes Min (Minimal)

Low Wie lange war die Kurve oberhalb des Schwellenwertes Low (Untere Grenze)

Mid Wie lange war die Kurve oberhalb des Schwellenwertes Mid (Mittlere Grenze)

High Wie lange war die Kurve oberhalb des Schwellenwertes High (Obere Grenze)

Max Wie lange war die Kurve oberhalb des Schwellenwertes Max (Maximalwert)

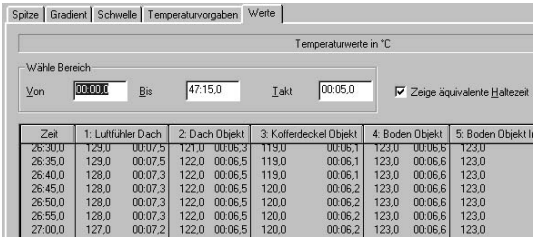
Äqv.Zeit Welcher äquivalenten Heizzeit entspricht das (Siehe ***Äquivalenzzeit***)

Vergleichen Sie auch die Hinweise zur **Sortierung von Analyse-Tabellen**.

In den ersten beiden Zeilen stehen die eingetragenen Schwellenwerte und geforderten Verweilzeiten. Zum Abändern dieser Werte benutzen Sie bitte die **Seite Temperaturvorgaben** im **Notizbuch Anordnung**.

Der Befehl *Werte* aus dem Karteireiter *Analyse* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die Analyse-Seite **Temperaturvorgaben** zu betrachten. Da diese Tabelle Einzelwerte ausweist, kann Sie unter Umständen relativ lang werden. Sie haben deshalb die Möglichkeit, für diese Tabelle einen kleineren **Bereich** und/oder einen neuen **Takt** einzugeben.



Zeit	1: Luftfühler Dach		2: Dach Objekt		3: Kofferdeckel Objekt		4: Boden Objekt		5: Boden Objekt I
26:30,0	129,0	00:07,5	121,0	00:06,3	119,0	00:06,1	123,0	00:06,6	123,0
26:35,0	129,0	00:07,5	122,0	00:06,5	119,0	00:06,1	123,0	00:06,6	123,0
26:40,0	128,0	00:07,3	122,0	00:06,5	119,0	00:06,1	123,0	00:06,6	123,0
26:45,0	128,0	00:07,3	122,0	00:06,5	120,0	00:06,2	123,0	00:06,6	123,0
26:50,0	128,0	00:07,3	122,0	00:06,5	120,0	00:06,2	123,0	00:06,6	123,0
26:55,0	128,0	00:07,3	122,0	00:06,5	120,0	00:06,2	123,0	00:06,6	123,0
27:00,0	127,0	00:07,2	122,0	00:06,5	120,0	00:06,2	123,0	00:06,6	123,0

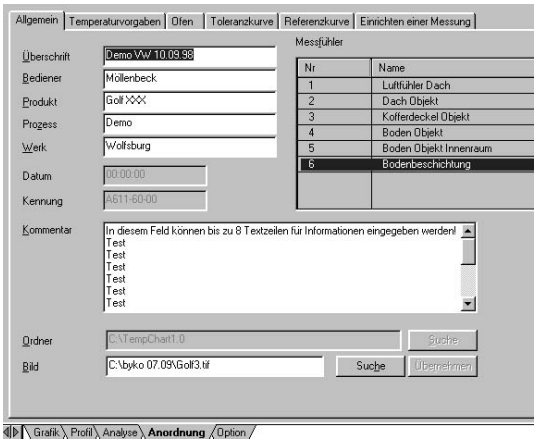
Wenn Sie das **Optionskästchen *Zeige äquivalente Haltezeit*** ankreuzen, wird in jeder Spalte nicht nur der Temperaturwert angezeigt, sondern auch die Zeit, mit der dieser Temperaturwert in die Berechnung der Äquivalenzzeit eingeht. Normalerweise ist dieser Wert nur für spezielle Auswertungen sinnvoll.

Diese Analyse-Seite eignet sich auch zum Datenaustausch mit anderen Programmen. Benutzen Sie den **Befehl *Kopieren*** aus dem **Menü Bearbeiten**, um die Tabelle in die Zwischenablage zu kopieren.

Der Karteireiter *Anordnung*

Der Befehl *Allgemein* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Vorgaben-Seite *Allgemein*** aufzuschlagen. Auf dieser Seite befinden sich allgemeine Angaben zur Messung.



Bei den Feldern
Überschrift
Bediener
Produkt
Prozess
Werk
handelt es sich um allgemeine Angaben zur Messung, die in den Messprotokollen ausgedruckt werden und die Identifizierung von Messungen erleichtern sollen.

Die weiteren Felder haben folgende Bedeutung:

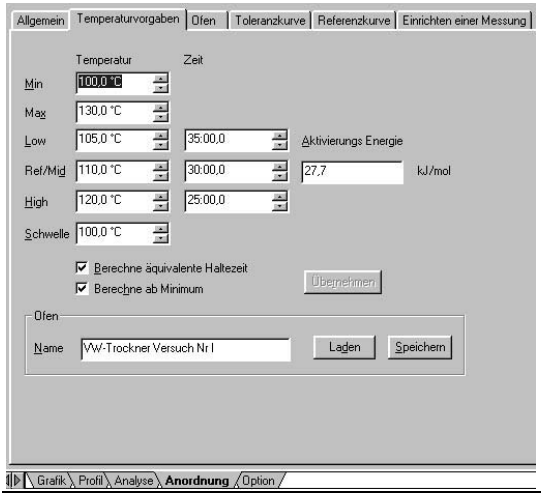
Datum	Zeitpunkt, an dem die Messung ausgeführt wurde (nicht abänderbar, wird vom Messgerät übernommen)
Kennung	Seriennummer des verwendeten Daten-Logers (nicht abänderbar, wird vom Messgerät übernommen)
Kommentar	Beliebiger Text mit Anmerkungen zur Messung (wird im Protokoll ausgedruckt)
Ordner	Wenn Sie diese Seite unter **Vorlage** öffnen, wird die Textzeile zur Beschriftung bzw. Suche freigegeben. Wählen Sie hier einen Ordner, oder legen Sie einen neuen Ordner für Ihre Vorlagen an.
Bild	Name einer Bild-Datei, die im Protokoll zusätzlich zum Kommentar eingefügt wird. Benutzen Sie die **Schaltfläche *Suchen***, um eine geeignete Datei auszuwählen.

In der Messfühler-Tabelle können die Messfühler-Bezeichnungen geändert werden.

Hinweis:
Bitte geben Sie die Messfühler-Bezeichnungen bereits beim Beschreiben der Messung auf der Seite ***Einrichten einer Messung*** ein, um die Ausdrucke bei mehreren Messungen vergleichbar zu halten.

Der Befehl *Temperaturvorgaben* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Vorgaben-Seite *Temperaturvorgaben*** aufzuschlagen. Auf dieser Seite befinden sich Temperaturvorgaben und Verweilzeiten, die normalerweise vom Hersteller des zu trocknenden Materials mitgeliefert werden und zur Überprüfung des Trockenvorgangs nötig sind.



In der Spalte **Temperatur** wird der jeweilige Grenzwert und in der Spalte **Zeit** die geforderte Verweilzeit eingetragen:

Min	Minimale Temperatur, die erreicht werden sollte
Max	Maximale Temperatur, die nicht überschritten werden sollte
Low	Unterer Grenzwert und die Verweilzeit der unteren Grenztemperatur
Ref/Mid	Mittlere oder Referenztemperatur und die Verweilzeit der Referenztemperatur
High	Oberer Grenzwert und die Verweilzeit der oberen Grenztemperatur
Schwelle	Grenzwert zur Berechnung der Schwellenwert-Analyse
Ofen/Name	Hier können Sie diese Temperaturvorgaben einem bestimmten Ofen / Trockner zuordnen, und für andere Vorlagen als Temperaturvorgaben laden

Zur Berechnung der ***Äquivalenten Haltezeit*** können Sie entweder die ***Aktivierungs-senergie*** des Materials direkt eingeben, oder durch das Programm errechnen lassen:

Füllen Sie dazu bei den Feldern **Low** und **High** jeweils sowohl die geforderte Temperatur als auch die geforderte Verweilzeit aus, um dem Programm zwei Stützpunkte der Arrhenius-Kurve zur Verfügung zu stellen, anhand derer die Aktivierungs-Energie errechnet wird. Vergleichen Sie dann in den Tabellen die errechnete Äquivalenzzeit mit der geforderten Verweilzeit der Referenz-Temperatur, um ein Mass für die Güte des Härteprozesses zu erhalten.

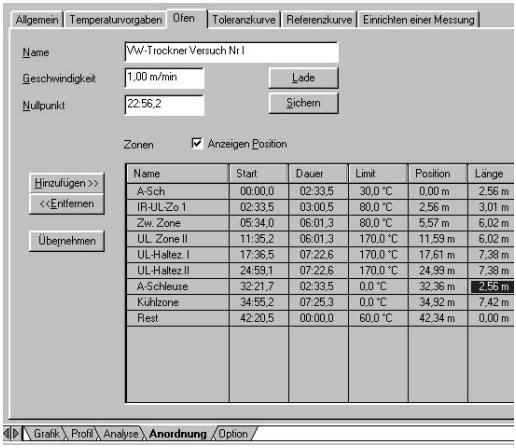
Sie können die Berechnung der Äquivalenzzeit unterdrücken, wenn Sie das **Optionskästchen *Berechne äquivalente Haltezeit*** nicht ankreuzen.

Mit dem **Optionskästchen *Berechne ab Minimum*** können Sie Temperaturwerte, die unterhalb der Minimaltemperatur liegen, aus der Berechnung der Äquivalenzzeit ausschliessen. Aufgrund der logarithmischen Berechnungen unterscheiden sich die Ergebnisse allerdings in den meisten Fällen nur wenig.

Wenn Sie mehr zur Theorie der äquivalenten Haltezeit erfahren möchten, lesen Sie bitte den Abschnitt **Äquivalente Haltezeit**.

Der Befehl *Ofen* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand

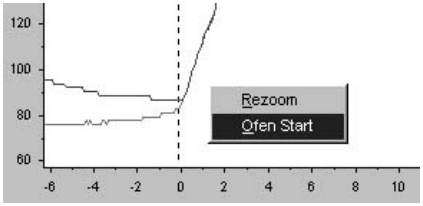
Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Vorgaben-Seite *Ofeneinstellungen*** aufzuschlagen. Auf dieser Seite befinden sich Angaben zum Ofen wie dessen Geschwindigkeit – zur Berechnung der Distanz-Achse –, seine Vorlaufzeit (Nullposition) und eine Einteilung in verschiedene Zonen.


Allgemein
Temperaturvorgaben
Ofen
Toleranzkurve
Referenzkurve
Einrichten einer Messung
Name
VW-Trockner Versuch Nr I
Geschwindigkeit
1,00 m/min
Lade
Nullpunkt
22:56,2
Sichern
Zonen
Anzeigen Position
Hinzufügen >>
<<Entfernen
Übernehmen
Name | Start | Dauer | Limit | Position | Länge
A-Sch | 00:00,0 | 02:33,5 | 30,0 °C | 0,00 m | 2,56 m
IR-UL-Zo 1 | 02:33,5 | 03:00,5 | 80,0 °C | 2,56 m | 3,01 m
Zw. Zone | 05:34,0 | 06:01,3 | 80,0 °C | 5,57 m | 6,02 m
UL. Zone II | 11:35,2 | 06:01,3 | 170,0 °C | 11,59 m | 6,02 m
UL-Haltez. I | 17:36,5 | 07:22,6 | 170,0 °C | 17,61 m | 7,38 m
UL-Haltez.II | 24:59,1 | 07:22,6 | 170,0 °C | 24,99 m | 7,38 m
A-Schleuse | 32:21,7 | 02:33,5 | 0,0 °C | 32,36 m | 2,56 m
Kühlzone | 34:55,2 | 07:25,3 | 0,0 °C | 34,92 m | 7,42 m
Rest | 42:20,5 | 00:00,0 | 60,0 °C | 42,34 m | 0,00 m
Grafik
Profil
Analyse
Anordnung
Option

Der **Name** des Ofens kann frei gewählt werden. Falls Sie diese Ofeneinstellung in mehreren Vorlagen benötigen, können Sie diese Informationen mit den **Schaltflächen *Laden*** und ***Speichern*** in einer speziellen Datei zwischenspeichern, so dass Sie jederzeit darauf Zugriff haben.

Bei der **Geschwindigkeit** geben Sie bitte ein, wie schnell der Ofen läuft. Wenn Sie diese Angabe leer lassen oder auf 0 m/s setzen, kann das Programm keine Distanz-Achse anzeigen.

Im Feld **Nullpunkt** geben Sie bitte die Zeit ein, die der Ofen braucht, bis er die erste „richtige“ Zone erreicht. Alle Messwerte, die vor diesem Zeitpunkt aufgezeichnet werden, erscheinen dann auf der Zeitachse mit negativem Vorzeichen.



Dieser **Nullpunkt** kann auch nachträglich noch verändert werden, wenn Sie auf der **Seite *Grafik*** die Zone 0 auf der Zonenachse verschieben, oder im Bereich der Temperaturkurven die rechte Maustaste drücken, und im aufklapppenden Kontextmenü den **Befehl *Ofennullpunkt*** auswählen.

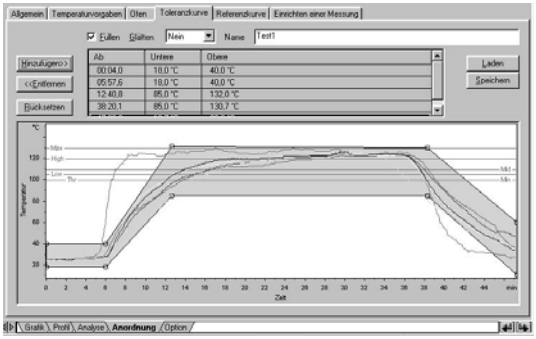
Um die Messung in **Zonen** einzuteilen, betätigen Sie bitte die **Schaltfläche *Hinzufügen*** und geben dann in der Tabelle die Zonenlänge als ***Dauer*** ein. Normalerweise werden in der Zonentabelle nur die Zeiten angezeigt. Wenn Sie allerdings eine Geschwindigkeit eingetragen haben, und das **Optionskästchen *Zeige Position*** ankreuzen, können Sie auch Position und Länge in Metern eintragen.

Wenn Sie eine Zone wieder löschen wollen, dann aktivieren Sie bitte die gewünschte Zone, so dass sie auf einem blauen Hintergrund erscheint, und betätigen dann die **Schaltfläche *Entfernen***.

Vergessen Sie nicht, die **Schaltfläche *Übernehmen*** zu betätigen, ohne die die vorgenommenen Änderungen nicht wirksam werden.

Der Befehl *Toleranzkurve* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Vorgaben-Seite *Toleranzkurve*** aufzuschlagen. Auf dieser Seite können Sie Stützpunkte definieren, anhand derer das Programm eine Toleranzkurve erstellt, die auf der Grafik-Seite eingeblendet wird und die Bewertung von Messungen erleichtert.



Der **Name** der Toleranzkurve kann frei gewählt werden. Falls Sie diese Stützpunkte in mehreren Vorlagen benötigen, können Sie diese Informationen mit den **Schaltflächen *Laden*** und ***Speichern*** in einer speziellen Datei zwischenspeichern, so dass Sie jederzeit darauf Zugriff haben.

Mit dem **Optionskästchen *Füllen*** bestimmen Sie, ob die Hüllkurve mit einem leichten Grauton ausgefüllt wird, oder ob nur die Umrisslinien gezeichnet werden.

Mit der **Auswahl *Nein*** im **Optionsfeld *Glätten*** werden die definierten Stützpunkte linear verbunden. Bei den beiden Möglichkeiten ***Ja*** und ***Mehr*** werden allerdings Zwischenpunkte erstellt, damit das Objekt eine möglichst runde Kurve ergibt.

Stützpunkte können auf zwei Arten erstellt werden:

- Betätigen Sie die **Schaltfläche *Hinzufügen*** und tragen dann in der Tabelle die Position ***Ab*** und die beiden Grenzwerte ***Untere*** und ***Obere*** ein. Die Stützpunkte werden in der Grafik angezeigt.
- Zeigen Sie mit der Maus in die Grafik und fahren Sie mit gedrückter Maustaste vom Oberen zum Unteren Grenzwert. Beim Loslassen der Maustaste fügt das Programm einen neuen Stützpunkt ein.

In der Grafik werden Stützpunkte durch kleine Kreise angezeigt. Diese Kreise können mit der Maus verschoben werden, um den Stützpunkt zu verschieben.

Mit der **Schaltfläche *Entfernen*** können Sie den aktuellen (blau hinterlegten) Stützpunkt wieder entfernen. Die **Schaltfläche *Rücksetzen*** löscht alle Stützpunkte.

Der Befehl *Referenzkurve* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Vorgaben-Seite *Referenzkurve*** aufzuschlagen. Auf dieser Seite können Sie eine Referenzmessung auswählen, die auf der Grafik-Seite eingeblendet wird und die Bewertung von Messungen erleichtert.

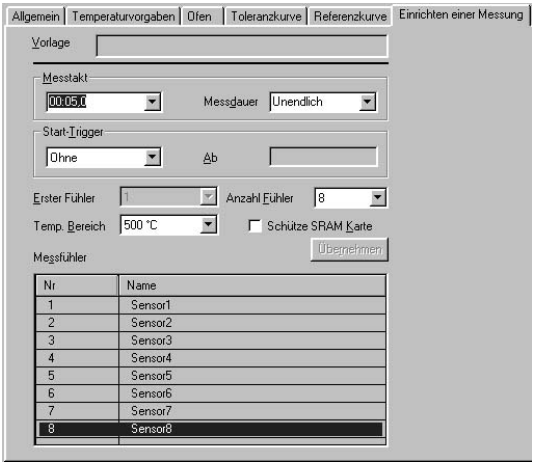
Betätigen Sie die **Schaltfläche *Suchen***, um eine Messung – also eine früher abgespeicherte **temp-chart** Datei – auszuwählen und kreuzen Sie die Optionskästchen vor den Fühlernamen an, die Sie als Refernzkurve sehen möchten.

Mit der **Schaltfläche *R*** in der **Symbolleiste** können Sie nur **alle** der ausgewählten Referenzkurven ein- oder ausblenden. Wenn Sie einzelne Kurven verbergen wollen, müssen Sie das Auswahl-Kreuzchen auf dieser Seite entfernen.

Mit der **Schaltfläche *Löschen*** können Sie eine vorher getroffene Zuordnung wieder rückgängig machen, also der Vorlage **keine** Referenzkurven zuordnen.

Der Befehl *Einrichten einer Messung* aus dem Karteireiter *Anordnung* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Vorgaben-Seite *Einrichten einer Messung*** aufzuschlagen. Auf dieser Seite können Sie die Parameter definieren, die für den Messvorgang wichtig sind. Eingaben in diesen Feldern sind nur zulässig, wenn Sie sich in einer Vorlage befinden.



Gehen Sie beim Ausfüllen dieser Felder besonders sorgsam vor, da diese Einstellungen nach der Messung nicht mehr verändert werden können.

Bei **Messtakt** und **Messdauer** geben Sie bitte die gewünschten Zeiten ein. Bitte bedenken Sie, dass beide Angaben unter Umständen von Ihrem Gerät nicht unterstützt werden.

Beim Auswahlfeld **StartTrigger** wählen Sie bitte aus:

Ohne	Startet die Messung sofort – beim **temp-gard** nach Betätigen der Start-Taste
Schwelle	Startet die Messung sobald Messfühler 1 den angegebenen Schwellenwert überschreitet
Wartezeit	Startet die Messung nach Ablauf der eingegebenen Wartezeit

Der **Temperaturbereich** wird nur vom **temp-gard** unterstützt. Diese Einstellung sollte so gewählt werden, dass die erwarteten Temperaturen den Bereich auf jeden Fall nicht überschreiten. Zur Erhöhung der Messgenauigkeit sind allerdings kleinere Bereiche vorzuziehen.

Die Angaben **Erster Fühler** und **Anzahl Fühler** legen fest, welche Fühler angeschlossen sind. In der **Messfühler-Tabelle** können Sie zudem noch die Bezeichnungen für die Fühler abändern.

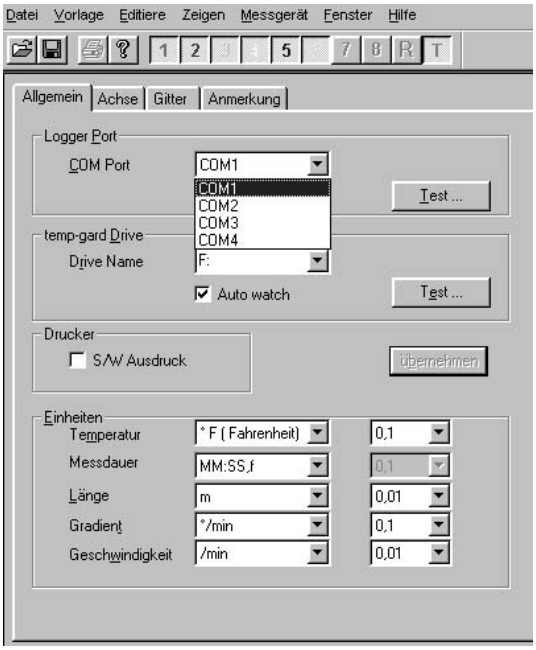
Wenn Sie das **Optionskästchen *Schütze SRAM-Karte*** ankreuzen, kann das Setup nicht noch nachträglich am **temp-gard** Gerät manuell verändert werden. Auf andere Logger hat dieses Feld keinen Einfluss.

Vergessen Sie nicht, die **Schaltfläche *Übernehmen*** zu betätigen, ohne die die vorgenommenen Änderungen nicht wirksam werden.

Der Karteireiter *Option*

Der Befehl *Allgemein* aus dem Karteireiter *Option* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Optionen-Seite *Allgemein*** aufzuschlagen. Wie alle Einträge im **Notizbuch *Optionen*** gelten diese Einstellungen nicht nur für die gerade geöffnete Vorlage, sondern für das ganze Programm.



Beim **Logger-Port** wählen Sie bitte den seriellen Anschluss, an dem der Logger angesteckt ist. Mit der **Schaltfläche *Test*** können Sie überprüfen, ob bzw. welcher Logger erkannt wird.

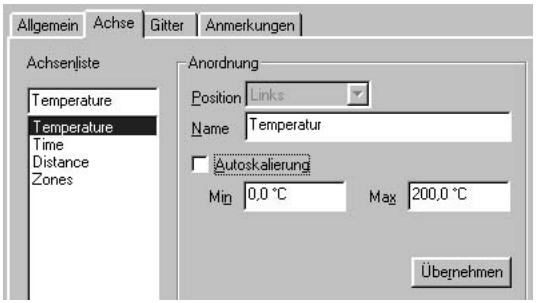
Beim **temp-gard Drive** wählen Sie bitte den Laufwerksbuchstaben aus, den das Betriebssystem Ihrem PCMCIA-Anschluss zugeordnet hat. Mit der **Schaltfläche *Test*** können Sie überprüfen, ob eine gültige **temp-gard** SRAM-Karte eingelegt ist.

Wenn Sie das **Optionskästchen *S/W Ausdruck*** ankreuzen, druckt das Programm nur schwarze Linien auf weissem Grund. Sie umgehen damit bei S/W-Druckern, dass Farben in nur schwer unterscheidbare oder gar unsichtbare Graustufen umgesetzt werden.

Bei den **Einheiten** können Sie für jede Dimension auswählen, in welcher Form und mit welcher Genauigkeit solche Werte dargestellt werden. Bei der Eingabe können Sie jede Form benutzen, **temp-chart** rechnet Ihre Eingaben automatisch um.
Vergessen Sie nicht, die **Schaltfläche *Übernehmen*** zu betätigen, ohne die die vorgenommenen Änderungen nicht wirksam werden.

Der Befehl *Achsen* aus dem Karteireiter *Option* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Optionen-Seite *Achsen*** aufzuschlagen. Wie alle Einträge im **Notizbuch *Optionen*** gelten diese Einstellungen nicht nur für die gerade geöffnete Vorlage, sondern für das ganze Programm.



Wählen Sie in der linken **Achsenliste** die Achse aus, deren Einstellungen Sie ändern wollen. Rechts erscheinen dann die gerade aktiven Einstellungen:

- Die **Position** ist bei der Zeit- und Temperatur-Achse festgelegt, bei der Distanz- und Zonenachse können Sie wählen zwischen **Verbergen** (Achse wird nicht eingezeichnet), **Unten** (Achse wird unterhalb der Zeitachse aufgetragen) und **Oben** (Achse wird am oberen Rand der Grafik eingeblendet).
- Der **Name** einer Achse ist der Text, mit dem die Achse beschriftet wird.
- Wenn das **Optionskästchen *Autoskalierung*** angekreuzt ist, errechnet das Programm von Messung zu Messung neue Skalierungen so, dass die gesamte Messung sichtbar ist. Wenn Sie mehrere Messungen vergleichen wollen, können Sie die genaue Skalierung auch in den Feldern **Min** und **Max** eintragen.

Hinweise:

- Die Zonen-Achse wird nicht gezeichnet, wenn keine Zonen definiert wurden
- Die Distanzachse wird nicht gezeichnet, wenn keine Ofengeschwindigkeit eingegeben wurde
- Die Skalierung von Zonen- und Distanzachse kann nicht bestimmt werden. Sie werden immer analog zur Zeitachse skaliert

Vergessen Sie nicht, die **Schaltfläche *Übernehmen*** zu betätigen, bevor Sie eine neue Achse auswählen oder diese Seite verlassen, da sonst die vorgenommenen Änderungen nicht wirksam werden.

Der Befehl *Gitter* aus dem Karteireiter *Option* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Optionen-Seite *Gitter*** aufzuschlagen. Wie alle Einträge im **Notizbuch Optionen** gelten diese Einstellungen nicht nur für die gerade geöffnete Vorlage, sondern für das ganze Programm.

Wählen Sie bei **Auflösung**, ob Sie gar keine Gitterlinien ***Aus***, eine ***Grobe*** oder eine ***Feine*** Einteilung wollen.

Wählen Sie bei **Vertikales Gitter**, ob Sie gar keine senkrechten Striche ***Keine*** wollen, bzw. ob die Gitterlinien sich auf die Zeit- ***Zeiteinheiten*** oder die Distanzachse ***Längeneinheiten*** beziehen sollen. Zusätzlich können Sie bei **Zonenmarkierung** eintragen, ob die Zonengrenzen eingezeichnet werden sollen.

Wählen Sie bei **Horizontales Gitter**, ob Sie gar keine waagrechten Striche ***Keine*** wollen, oder ob für jeden Eintrag der Temperaturachse ***Temperatur*** eine waagrechte Linie gezogen werden soll.

Vergessen Sie nicht, die **Schaltfläche *Übernehmen*** zu betätigen, da sonst die vorgenommenen Änderungen nicht wirksam werden.

Der Befehl *Anmerkungen* aus dem Karteireiter *Option* am unteren Bildschirmrand

Verwenden Sie diesen Befehl, um die **Optionen-Seite *Anmerkungen*** aufzuschlagen. Wie alle Einträge im **Notizbuch *Optionen*** gelten diese Einstellungen nicht nur für die gerade geöffnete Vorlage oder Messung, sondern für das ganze Programm.

Auf dieser Seite können Sie festlegen, welche Hilfslinien in die Grafik eingezeichnet werden. Setzen oder entfernen Sie das Häkchen in den Optionskästchen vor den Vorgabewerten, die Sie auf der Seite ***Temperaturvorgaben*** im **Notizbuch Anordnungen** setzen können:

Min	Zeichnet eine Linie bei der Minimalen Temperaturschwelle
Max	Zeichnet eine Linie bei der Maximalen Temperaturschwelle
Low	Zeichnet eine Linie bei der Unteren Temperaturschwelle
Mid	Zeichnet eine Linie bei der Mittleren Temperaturschwelle
High	Zeichnet eine Linie bei der Oberen Temperaturschwelle
Schwelle	Zeichnet eine Linie bei der Schwellenwerttemperatur
Zonenschwellenwert	Zeichnet für jede Zone eine rote Linie bei dem eingegebenen Zonenschwellenwert

Die Angabe $Title$ ($Operator$) im Feld ***Bezeichnung Grafik*** bedeutet, dass in der Grafik-Überschrift die entsprechenden Angaben aus der **Seite *Allgemein*** im **Notizbuch Anordnung** erscheint. Die anderen Felder dieser Seite können ähnlich angesprochen werden:

Überschrift	$Title$
Bediener	$Operator$
Produkt	$Product$
Prozess	$Process$
Werk	$Site$

Vergessen Sie nicht, die **Schaltfläche *Übernehmen*** zu betätigen, da sonst die vorgenommenen Änderungen nicht wirksam werden.

Die Äquivalente Haltezeit

Die **Äquivalenzmethode zur Bewertung variabler Temperaturverläufe** (so ist auch der Titel einer Veröffentlichung von *Dipl.-Ing.-Eide Wilckens bei der Dr.-Ing.H.c.F. Porsche AG in Stuttgart in der Zeitschrift JOT 1998/5*, die Sie für technische Details heranziehen können) ist ein Verfahren, um die Auswirkungen von Temperaturverläufen auf die Vernetzung von Lacken bewerten zu können, kann aber analog auf viele ähnliche Probleme angewandt werden.

Die grundsätzliche Frage, die mit diesem Ansatz gelöst werden soll, ist, welche Auswirkungen Temperaturverläufe auf die Lackvernetzung haben. **Üblicherweise erhält man damit eine Antwort auf die Frage, ob bei einem Temperatur-Zeit-Verlauf eine vorgegebene Haltezeit bei einer Referenztemperatur eingehalten wird oder nicht.**

Wenn die vorgegebene Haltezeit eingehalten wurde, kann man die angrenzenden Temperaturbereiche eigentlich als „stille Reserve" betrachten – die Lackvernetzung sollte auf jeden Fall ausreichend sein. Dennoch ist für ein ökonomisches Vorgehen auch die Frage interessant, ob nicht viel zu viel Energie „verschleudert" wurde.

Ist die Haltezeit bei der vorgegebenen Temperatur dagegen nicht erreicht, stellt sich die Frage, ob der Lack nicht dennoch ausreichend vernetzt ist, da ja die Vernetzung bekanntermassen nicht erst bei der Referenztemperatur einsetzt, und – in Grenzen – durch höhere Temperaturen sogar beschleunigt wird.

Die Äquivalenzmethode versucht nun, den **gesamten** Temperaturverlauf zu bewerten und ein Mass zur Verfügung zu stellen, das angibt, welcher ***äquivalenten Haltezeit*** dieser Verlauf entspricht.

Dazu wird für jeden Zeitabschnitt im Temperaturverlauf der **Äquivalenzfaktor** ermittelt, der angibt, welche Zeit bei der Referenztemperatur erforderlich ist, um den gleichen Vernetzungsgrad zu erzielen, wie er bei der effektiven Wirktemperatur erreicht wurde.

Wenn man diesen Äquivalenzfaktor mit der Länge des Zeitabschnitts multipliziert, erhält man die **äquivalente Teilheizzeit** dieses Abschnitts. Die Äquivalenzzeit des **gesamten** Verlaufs ergibt sich dann einfach aus der Summe aller Teilheizzeiten.

Zur Berechnung des Äquivalenzfaktors nach dem Äquivalenzgesetz benötigt man die **Aktivierungsenergie** des Materials.

Wenn diese Angabe nicht ohnehin vom Lacklieferanten ausgewiesen wird, kann sie aus zwei Paaren von Referenztemperatur und vorgegebener Haltezeit ermittelt werden:

Üblicherweise liefert der Lackhersteller für drei Referenztemperaturen die entsprechende geforderte Haltezeit, z.B.:

Haltezeit	bei Referenztemperatur
12 min	bei +165 °C
10 min	bei +170 °C
8 min	bei +175 °C

Das entspricht den Angaben, die Sie auf der Seite ***Temperaturvorgaben*** im **Notizbuch Anordnung** gemacht haben.

Wenn man nun die beiden „äusseren“ Eckpunkte in einer **Arrheniusdarstellung** aufträgt und durch eine Gerade verbindet, dann ist die Steigung dieser Geraden gleichzeitig die gesuchte Aktivierungs-Energie.

Was wichtig ist:

- einerseits **genügend** und
  andererseits nicht **unnötig viel**
  Energie zugeführt haben.
- Zur Berechnung der Äquivalenzzeit brauchen Sie
  entweder die **Aktivierungsenergie** des Materials
  oder mindestens **zwei Eckpunkte** (Referenztemperatur und Haltezeit) vom Lackhersteller

Äquivalenzgesetz

$$\mathbf{f_{äqui} = \exp\left(-A/R * \left(1/T_{äqui} - 1/T_{eff}\right)\right)}$$

mit
A = Aktivierungsenergie
R = allgemeine Gaskonstante
f = Äquivalenzfaktor
T = Temperatur

Lieferhinweise

Lieferumfang	**Bestell-Nummer**
temp-gard 8 p	**3300**
bestehend aus*:	
Datenlogger	3315
Hitzeschutzhülle	3321
2 Kühlkörper	3322
Memory-Card	3330
BYKWARE temp-chart	3310
7 Objekt-Fühler, Magnet, 3 m	3125
1 Luft-Fühler, Magnet, 3 m	3131

* Andere Kombinationen und Ausführungen sind möglich, siehe Katalog.

Safety Information **5**

temp-gard System **7**

System Overview 7
Specifications of the temp-gard System with temp-chart Software 8
Data Storage 8
Standard Barriers 9
Cat. No. 3321 – Standard 9
Measurement Time 9
Barriers and Heat Sinks 10
Thermocouple Probes 10
Thermocouple Specifications 11

Cable Insulation **11**

Thermocouple Insulation 11
Temperatures greater than 12
Thermocouple Probes for Oven Operation 12
Operating the temp-gard System 13
Position of Thermocouple Probes 13
Starting a Measurement 13
Recording the Oven Temperature 13
Finishing the Measurement 14
Cooling Down the Protective Parts 14
Care and Maintenance 15
Thermal Barriers and Heat Sinks 15
temp-gard Data Loggers 15
Thermocouple Probes 15
Mineral Insulated Thermocouple Probes 15

Installation and Adjustment of the Software **16**

Hardware Requirements 16
Comes Complete With 16
Contents of Disks 16
Contents of CD-ROM 16
Installation from Disks 16
Installation from CD-ROM 16

Conventions....17

Mouse Conventions 17
Keyboard Conventions 17
Software Conventions 18
Check Box 18
Dialog Button 18
List Box 18
Menu Bar 18
Menus 19
Index-Tab 19
Scroll Bar 19
Text Boxes 19
Toolbar 19

Introduction to the temp-chart Software....20

Carrying out a Measurement 20
Position of Thermocouple Probes 20
Starting a Measurement 20
Recording the Oven Temperature 21
Finishing the Measurement 21
Cooling Down the Protective Parts 21
How to work with a Template 22
How to Prepare a Measurement 23
How to Read Measurement Data 23
How to Analyze Acquired Data 24
How to Print a Protocol 24
How to Arrange and Sort Tables 25

The File Menu....26

The Command *Open* in the File Menu 26
The Dialog Box *Open File* 26
The Command *Save* in the File Menu 27
The Command *Save as* in the File Menu 27
The *Save as* Dialog Box 28
The Command *Save visible section* in the File Menu 28
The Command *Import* in the File Menu 29
The Command *Export* in the File Menu 29
The Command *Print* in the File Menu 30
The Print Protocol Dialog Box 30
The Command *1, 2, 3, 4* in the File Menu 31

The Template Menu 32

The Command *Open* in the Template Menu 32
The *Select Template* Dialog Box 32
The Command *Save* in the Template Menu 33
The Command *Save as* in the Template Menu 33
The *Save as* Dialog Box 33
The Command *Delete* in the Template Menu 34
The *Delete template* dialog box 34
The Command *1, 2, 3, 4* in the Template Menu 35

The Edit Menu 36

The Command *Apply Template* in the Edit Menu 36
The Command *Copy Page* in the Edit Menu 37

The View Menu 38

The Command *Toolbar* in the View Menu 38
The Command *Status Bar* in the View Menu 38
The Command *Zones/Scaling* in the View Menu 39
The Command *Rezoom chart* in the View Menu 40
The Command *Flip profile* in the View Menu 40

The *Hardware* Menu 41

The Command *Read data* in the Hardware Menu – temp-gard 41
The Command *Store Setup* in the Hardware Menu – temp-gard 42
The Command *Format SRAM-card* in the Hardware Menu – temp-gard 42
The Command *Read data* in the Hardware Menu – Paqs and Logger 43
The Command *Store Setup* in the Hardware Menu – Paqs und Logger 44
The Command *gradient-oven* in the Hardware Menu 45

The Window Menu 46

The Command *Chart* in the Window Menu 46
The Command *3D-Profile* in the Window Menu 46
The Command *Analysis* in the Window Menu 46
The Command *Settings* in the Window Menu 47
The Command *Options* in the Window Menu 48

The Help Menu 49

The Command *Help Topics* in the Help Menu 49
The Command *About temp-chart* in the Help Menu 50

The Index-tabs at the Lower Screen Margin 51

The Command *Chart* in the Index-tabs at the Lower Screen Margin 51
The Command *Scale Axes* in the Index-tabs at the Lower Screen Margin 51
The Zoom Square 52
Moving the Axes 52
The Command *Profile* in the Index-tabs at the Lower Screen Margin 53
The Command *Analysis* in the Index-tabs at the Lower Screen Margin 53
The Command *Slope* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin 53
The Command *Peak Values* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin 55
The Command *Threshold* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin 55
The Command *Critical Values* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin 56
The Command *Values* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin 56
The Index-Tab *Settings* 57
The Command *General* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin 57
The Command *Critical Values* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin 58
The Command *Oven* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin 59
The Command *Tolerance Curve* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin 60
The Command *Reference Curve* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin 61
The Command *Acquisition Setup* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin 62
The Index-Tab *Options* 63
The Command *General* in the Index-tab *Options* at the Lower Screen Margin 63
The Command *Axes* in the Index-tab *Options* at the Lower Screen Margin 64
The Command *Grid* in the Index-tab *Options* at the Lower Screen Margin 65
The Command *Annotations* in the Index-tab *Options* at the Lower Screen Margin 66

The Equivalent Holding Time 67

Ordering Guide 69

Safety Information

Attention temp-gard data logger

The instrument must not be used to measure the temperature of objects that have live parts.

Attention Hot Thermal Barrier

Never touch the hot thermocouple probes or the thermal barrier without appropriate protective clothing (protective gloves) after leaving the hot area.

Attention (Hot) Heat Sinks

If a heat sink is damaged, the cooling agent might leak out. This liquid is non-toxic. Wait until the liquid has cooled down. The dry residues can be wiped off with a cloth.

Immediate action in the event of

Skin contact:	clean affected areas with soap and water, remove contaminated clothing
Eye contact:	rinse with water for a prolonged time
Swallowing:	seek medical advice if unwell

Attention Overheating

The **temp-gard** is powered by two 1.5 Volts Mignon ALKALINE batteries. If these batteries are subjected to temperatures above +70 °C over a long period of time they might leak. A thermometer strip next to the battery case indicates exceeding temperatures. Overheating might destroy the instrument. An overheated instrument always has to be checked by technical service staff.

Attention Batteries

Leaking battery liquid (potash lye) attacks the mucous membranes. Avoid any contact with eyes, mouth or nose. The liquid can be wiped off with a cloth. In case of skin contact, rinse with water.

Attention Thermocouple Probes

PTFE is non-flammable. Temperatures greater than +260 °C will cause a thermal decomposition of the product and release small amounts of toxic fumes. The most important decomposition products are:

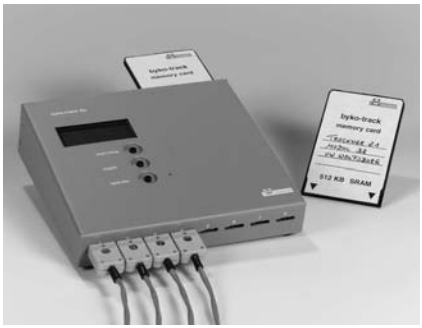
Temperatures greater than	Product
+400 °C	See note *1
+430 °C	Tetrafluorethylene
+440 °C	Hexafluorpropylene
+475 °C	Perfluorisobutylene
+500 °C	Carbonyl fluoride (*1), which, in moist air, converts to the acid gas hydrogen fluoride

*1 Carbonyl fluoride may also be produced if the PTFE tape is kept at +400 °C (752 °F) for an extended period of time.

Health Hazards:
The inhalation of PTFE decomposition products form PTFE can produce ‘Polymer Fume Fever’ with the same symptoms as influenza.
There is no risk from ingestion or skin contact.
There are no medical conditions generally aggravated by exposure to PTFE.

Emergency and First Aid Procedures:
In case of a PTFE fume accident, the affected person has to be rescued from the danger area immediately. Self-contained breathing apparatus and protective clothing are indispensable when fire-fighting.

temp-gard System



System Overview

Permanently installed fixed point thermocouples provide a very localized indication of oven operation, but do not reflect temperatures as experienced by the product. Designed specifically for use in the general coating and finishing industry the **temp-gard** system provides an effective solution to the difficult, but essential task of profiling both product and oven temperatures during normal operation.

The system hardware comprises Thermocouple Temperature Transducers (Probes), a Data Logger and a Thermal Barrier. The combination resulting in a self-contained data acquisition system, which travels through the process monitoring product and ambient temperature, without trailing cables.

The easy to use Windows® based **temp-chart** software provides powerful, sophisticated analytical tools operating as both a quality inspection tool, and an investigative diagnostic tool. In the inspection role, it allows comparison of current temperature characteristics with previously stored reference and target curves to detect operating abnormalities. In the diagnostic role, its innovative analysis techniques help to identify problems, fine tune the process and reduce running costs.

A printer interface allows the user to generate and customize reports, highlighting the relevant data.

The following sections describe hardware suitable for oven profiling applications.

Specifications of the temp-gard System with temp-chart Software

Channels	8
Thermocouple	Type K
Temperature Range	-20° to +500 °C (*1)
Sampling Interval	1 second to 60 minutes
Accuracy	± 0,5 °C
Resolution	0,1 °C
Manual Trigger	Yes
Time Trigger	Yes (0 – 3000 min.)
Temperature Trigger	Yes (+30° to +100 °C)
Battery	2 x 1.5 V Alkaline (LR6 AA)
Battery Life (Measuring Time)	> 200 hours at 5 sec interval
Length	138 mm
Width	147 mm
Height	38 mm
Weight	0,7 kg

(*1) The practical maximum temperature is limited by the temperature capabilities of the thermal barrier. If the **temp-gard** system is used with the standard thermal barrier, a maximum temperature of +300 °C must not be exceeded.

Data Storage

Time	> 2 years on PCMCIA card
Storage	512 kB on PCMCIA card
Examples:	Examples:
measurement with 4 sensors	1 s interval = 12.8 h
measurement with 4 sensors	5 s interval = 64 h
measurement with 8 sensors	1 s interval = 7.2 h
measurement with 8 sensors	5 s interval = 36 h

Standard Barriers

Cat. No. 3321 – Standard

Dimensions	Height	Width	Length	Weight	Weight incl. **temp-gard**
	165 mm (6.5 in)	240 mm (9.4 in)	255 mm (10 in)	6.8 kg (15 lbs)	7.5 kg (16.6 lbs)

Temp. °C	+100	+150	+200	+250	+300
Duration in Hours*	9	6	4	3	1

* These values are only valid for a completely cooled down heat barrier with cooled down heat sinks.

Please note, due to continuing product development, specifications are subject to change without prior notice.

Measurement Time

Number of Sensors	**Sampling Interval in Seconds**			
	1	**2**	**5**	**10**
8	427 min	853 min	2133 min	4267 min
7	480 min	960 min	2400 min	4800 min
6	549 min	1097 min	2743 min	5486 min
5	640 min	1280 min	3200 min	6400 min
4	768 min	1536 min	3840 min	7680 min
3	960 min	1920 min	4800 min	9600 min
2	1280 min	2560 min	6400 min	– –
1	1920 min	3840 min	9600 min	– –

Please note: Due to continuing product development specifications are subject to change without prior notice.

Barriers and Heat Sinks

Made from stainless steel the Thermal Barrier provides the thermal and mechanical protection necessary for the data logger to travel through the hostile environment of an industrial oven.

Ceramic insulation covered by a ceramic fiber cloth provides the primary thermal protection. Heat sinks provide additional, secondary protection allowing the system to operate at high temperature for extended periods. The heat sinks are filled with a non-toxic, non-flammable phase changing material. This material absorbs the heat and maintains a temperature of approx. +50 °C until all the material has changed from solid to liquid state.

Note: The ceramic insulation material will absorb moisture if stored in a damp environment. Although this will not result in damage to the thermal barrier, its performance will be degraded until the moisture is removed.

A steel pad on the barrier's lid provides a convenient stage area for magnetically attached probes.

Thermocouple Probes

Thermocouple probes utilize the Seebeck effect which, discovered in the 19th century, results in a voltage proportional to temperature being produced at the junction of any two dissimilar metals.

The actual voltage measured is proportional to the temperature difference between the thermocouples "Hot" and "Cold" junctions, the "Hot" junction being the measurement junction, and the "Cold" junction being the junction of thermocouple and measurement instrumentation.

The practical implementation of thermocouples requires sophisticated electronics to eliminate potential measurement errors. These potential errors include poor linearity over the measurement range, and inaccuracy due to temperature variations at the Cold reference junction.

To accommodate these the electronics in the measuring system must simulate a temperature of zero degrees at this second junction, as well as compensating for any non linearity over the range of the thermocouple operation.

Thermocouple Specifications

Over the years, 'standard' thermocouples have been developed using materials chosen for sensitivity (voltage change per temperature change), linearity, (consistency of sensitivity over the useful temperature range), price and availability. Current standards include types K, N, R, S and T, each type being identified by the color of the connector. The 'standard' thermocouple probe for oven operation is the type K.

Type	Temperature Range	Cable Insulation	Accuracy of probes supplied by BYK-Gardner
K	-150 to +1370 °C	Glass Fiber, MI or PTFE	(0 to +500 °C) ± 1,1 °C or ±0,4%, whichever is greater

Thermocouple Insulation

The practical operating temperature of the thermocouple probes is limited by the temperature characteristics of the cable insulation material.

Insulation	Upper Temperature Limit
Glass Fiber, thick	+500 °C (932 °F) continuous, +700 °C (1292 °F) peak
Mineral Insulation (MI)	+1250 °C
PTFE	+260 °C

Glass Fiber insulated probes are impregnated with a silicone resin binder and suitable for continuous operation at temperatures up to +500 °C (932 °F), and short term operation at temperatures up to +700 °C (1292 °F).

PTFE (PTFE=Polytetrafluorethylene) is a robust, flexible, non-stick material suitable for general purpose use at temperatures up to +260 °C (500 °F). It is the standard insulation for **temp-gard** probes. It cannot be used when probe cables may be in close proximity to heating elements.

Attention

PTFE is non-flammable. Temperatures greater than +260 °C will cause a thermal decomposition of the product and release small amounts of toxic fumes. The most important decomposition products are:

Temperatures greater than	Product
+400 °C	See note *1
+430 °C	Tetrafluorethylene
+440 °C	Hexafluorpropylene
+475 °C	Perfluorisobutylene
+500 °C	Carbonyl fluoride (*!), which, in moist air, converts to the acid gas hydrogen fluoride

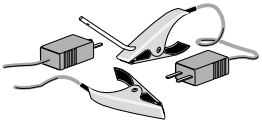
*1 Carbonyl fluoride may also be produced if the PTFE tape is kept at +400 °C (752 °F) for an extended period of time.

Health Hazards:
The inhalation of PTFE decomposition products form PTFE can produce 'Polymer Fume Fever' with the same symptoms as influenza.
There is no risk from ingestion or skin contact.
There are no medical conditions generally aggravated by exposure to PTFE.

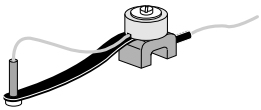
Emergency and First Aid Procedures:
In case of a PTFE fume accident, the affected person has to be rescued from the danger area immediately. Self-contained breathing apparatus and protective clothing are indispensable when fire-fighting.

Thermocouple Probes for Oven Operation

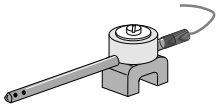
Type K thermocouple probes having a hot junction combining Nickel Chromium Alloy and Nickel Aluminum Alloy are the standard probes for oven operation. They are available with a variety of mounting configurations including magnetic, clip on, adhesive and washer. International specifications for type K define a sensitivity and linearity over the range 0 °C to +1250 °C (32 °F to 2282 °F). Their practical operating range is limited by the properties of the cable insulation and sheathing.



Clip-on
surface temperature probe
from 0 to +260 °C



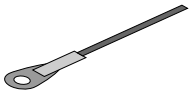
Magnetic
surface temperature probe
from 0 to +260 °C



Magnetic
air temperature probe
from 0 to +260 °C

Surface temperature
foil-probe
from 0 to +260 °C

Open Junction
object temperature probe
from 0 to +260 °C



Bolt-on
surface temperature probe
from 0 to +500 °C

Operating the temp-gard System

Please observe the safety information on page 5.

Attention

If the ambient temperature is above +40 °C, the **temp-gard** instrument must not be used without heat sinks and thermal barrier. The maximum duration at an ambient temperature of +250 °C is 3 hours. If the **temp-gard** system is used with the standard heat barrier, a maximum temperature of +300 °C must not be exceeded.

Position of Thermocouple Probes

Type and positon of the probes influence the product temperature. The product or object to be measured determines the type and size (material mass) of the probes used. Depending on the thickness and magnetic properties of the object, either magnetic probes, clamps or adhesive probes are used. The thermocouple probes are always plugged into the **temp-gard** instrument from jack 1 to x.

Starting a Measurement

- Connect the thermocouple probes to the **temp-gard** instrument.
- Insert an SRAM card with a standard template or a customized template into the slot of the **temp-gard** instrument.
- Press the start/stop key to switch on the instrument. The template setup is displayed.
- The preset number of probes, the duration and the sampling interval of the measurement can be adjusted by pressing the mode key of the **temp-gard** instrument. If the card is protected, this function is not available.
- Start the measurement by pressing the start/stop key.
- Embed the **temp-gard** in the thermal barrier.

Attention

Make sure that the thermal barrier and the heat sinks have cooled down completely after the previous measurement.

- Screw down the heat sinks in both halfs of the thermal barrier.
- Place the **temp-gard** in the lower part of the thermal barrier.
- Make sure that all gaskets are clean and without defects.
- Place the thermocouple cables side by side in the lateral sparings of the thermal barrier and lock the box with the upper part.

Recording the Oven Temperature

- Attach the thermocouple probes to the object.

Attention

Secure all cables and make sure that they cannot get tangled up when travelling through the oven.

- Hang the thermal barrier on the belt and make sure there is enough free space for the thermocouple probes, the cables and the thermal barrier.

Finishing the Measurement

Attention

All parts can be hot after the measurement.
Please observe the safety information on page 5.

- Remove the hot thermal barrier from the belt wearing appropriate protective clothing (protective gloves). Open the thermal barrier and press the start/stop key of the data logger.
- Take out the SRAM card and load down the measurement data to your computer.

Please Note:
After the measurement data are saved on a computer, the card can immediately be used for the next measurement. Saving a new template on the card is possible but not compulsory for a subsequent measurement. **temp-gard** automatically recognizes whether the previous measurement has already been saved on a computer. If the data has not been saved yet, a warning is displayed.

Cooling Down the Protective Parts

- Place hot thermal barriers on heat-resistant spacers, a ceramic fiber blanket or refractory material to ensure uniform cooling. Placing a hot thermal barrier directly onto a cold surface may cause the housing to deform due to the different cooling rates of the surfaces.
- Do not remove the cover before the thermal barrier is in place.
- Since the heat absorbed by the thermal barrier continues to affect the temperature of the heat sink and data logger, remove these parts from the thermal barrier as soon as the test is completed. Allow them to cool down before further use. In most cases cooling overnight is sufficient.
- Please observe the safety information on page 5.

Care and Maintenance

Thermal Barriers and Heat Sinks

Cooling

Please observe the safety information on page 5 and the information on cooling down the protective parts on page 14.

Examination

Always take the heat sinks out of the thermal barrier. Shake the heat sinks to find out whether the cooling agent has changed form solid to liquid state. If the cooling agent is still in a solid state, the heat sinks need to cool down for 8 hours at a temperature lower than +10 °C. If the cooling agent has remained solid, it is sufficient to cool down the heat sinks for 8 hours at a temperature lower than +20 °C.

Make sure that mechanically damaged heat sinks don't leak.

Contact BYK-Gardner if the heat sink phase change material leaks. It is a non-toxic wax-like substance that dries hard powdery white and has a slight acidic smell. Wait until it is dry before scraping of any material that has leaked onto the surface of the barrier. Please observe the safety information on page 5.

Examine the cooled thermal barrier and heat sinks for damage before storing in a dry environment to avoid the ceramic insulation absorbing water.

Check the thermal barrier's seals and closing mechanism, rectify any damage before further use.

temp-gard Data Loggers

Store in a dust free environment. Remove batteries when storing for more than two to three weeks.

Return to BYK-Gardner annually for calibration.

Thermocouple Probes

General

Lifting or removing the probes by the cables will damage the cables and connectors.

Examine cables, and replace any probes found to have damaged insulation.

Mineral Insulated Thermocouple Probes

The thermal cycling the probes experience causes the MI cable to age, and eventually to become brittle. Handle them with care ensuring the minimum bend radius is greater than 25 mm.

Installation and Adjustment of the Software

Hardware Requirements

- Windows® 95/98 or NT
- 8 MB RAM minimum
- 3.5 inch floppy disk drive
- RS-232 interface (Com X)
- High resolution SVGA monitor
- Windows® compatible color printer
- PCMCIA card drive

Comes Complete With

- Three 3.5 inch floppy disks or one CD-ROM
- 1 operating manual

Contents of Disks

- Disk 1 of 3: tempchart.exe
- Disk 2 of 3: tempchart.WO2
- Disk 3 of 3: Excel® file; Win 98 PCMCIA card driver

Contents of CD-ROM

- Please read or print-out the “read me”-file

Installation from Disks

- Start Win 95/98
- Activate the Windows® Explorer
- Insert disk 1 of 3 into drive A
- Click on drive A
- Start the installation by double-clicking on tempchart.exe
- Follow the instructions of the installation program
- After the installation, you are requested to restart your computer
- Insert a PCMCIA card into the card drive and restart your computer
- The new hardware is recognized and displayed as drive F or xx in the Explorer

Installation from CD-ROM

- See “read-me”-file

If Win 98 does not recognize the card drive, please install the Microsoft® driver saved on disk 3 of 3. Please refer to the help text on this disk.

Conventions

Mouse Conventions

Both a single or a multiple button mouse may be used. In the case of a multiple button mouse, the left button is normally the principle button. When the secondary (right) mouse button is to be used. It is referred to explicitly as the right mouse button.

Point	Position the mouse so that the tip of the pointer is on the appropriate object on the screen.
Choose, Click, Select or Clear	Press and immediately release the mouse button without moving the mouse.
Drag	Point to the object, hold down the mouse button whilst moving the object to the desired new location.
Scroll	Click on the scroll bar to scroll the page up or down

Keyboard Conventions

Shortcut keys	Keys are sometimes used in combinations or sequences: „SHIFT+F3“ means to hold down the shift key while pressing the function key F3; ALT,F,A means to press and release ALT, then F , then A.
Return key and Enter key	These keys usually perform the same action. Press ENTER allows either Enter or Return to be pressed unless specifically instructed otherwise.
Arrow keys	UP and DOWN ARROWS – LEFT and RIGHT ARROWS can be used to move the cursor across or down menus.
Tab across	Means to use the TAB key to move the cursor to the next field.

Software Conventions

Conventions are used to name controls, and the actions taken within the control.

Note
Toolbar buttons are a shortcut to the menu bar options.

Control	Action example

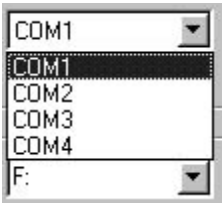
Check Box

Select or clear the **Protect SRAM card** check box.

Dialog Button

Click on the **OK** button.

List Box

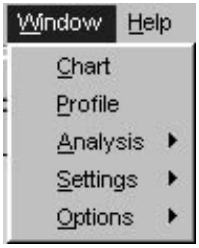


In the **COM** list box, click on the COM number.

Menu Bar

From the **Menu** Bar, choose **Window**.

Menus

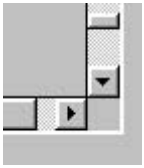


From the **Window** menu, choose **Chart**.

Index-Tab

Choose the option **General**.

Scroll Bar



Scroll up, Scroll down, Scroll across.

Text Boxes

In the **Title** text box, type the title.

Toolbar

On the **Toolbar**, click on the **?** button.

Introduction to the temp-chart Software

Carrying out a Measurement

Attention

If the ambient temperature is above 40 °C, the **temp-gard** instrument must not be used without the thermal barrier. The maximum duration at an ambient temperature of 250 °C is 3 hours.

Position of Thermocouple Probes

Type and positon of the probes influence the product temperature. The product or object to be measured determines the type and size (material mass) of the probes used. Depending on the thickness and magnetic properties of the object, either magnetic probes, clamps or adhesive probes are used. The thermocouple probes are always plugged into the **temp-gard** instrument from jack 1 to x.

Starting a Measurement

- Connect the thermocouple probes to the **temp-gard** instrument.
- Insert an SRAM card with a standard template or a customized template into the slot of the **temp-gard** instrument.
- Press the start/stop key to switch on the instrument. The template setup is displayed.
- The preset number of probes, the duration and the sampling interval of the measurement can be adjusted by pressing the mode key of the **temp-gard** instrument. If the card is protected, this function is not available.
- Start the measurement by pressing the start/stop key.
- Embed the **temp-gard** in the thermal barrier.

Attention

Make sure that the thermal barrier and the heat sinks have cooled down completely after the previous measurement.

- Screw down the heat sinks in both halfs of the thermal barrier.
- Place the **temp-gard** in the lower part of the thermal barrier.
- Make sure that all gaskets are clean and without defects.
- Place the thermocouple cables side by side in the lateral sparings of the thermal barrier and lock the box with the upper part.

Recording the Oven Temperature

- Attach the thermocouple probes to the object.

Attention

Secure all cables and make sure that they cannot get tangled up when travelling through the oven.

- Hang the thermal barrier on the belt and make sure there is enough free space for the thermocouple probes, the cables and the thermal barrier.

Finishing the Measurement

Attention

All parts can be very hot after the measurement.

- Remove the hot thermal barrier from the belt wearing appropriate protective clothing. Open the thermal barrier and press the start/stop key.
- Take out the SRAM card and load down the measurement data to your computer.

Please Note:
After the measurement data are saved on a computer, the card can immediately be used for the next measurement. Saving a new template on the card is possible but not compulsory for a subsequent measurement. **temp-gard** automatically recognizes whether the previous measurement has already been saved on a computer. If the data has not been saved yet, a warning is displayed.

Cooling Down the Protective Parts

- Place hot thermal barriers on spacers, a ceramic fiber blanket or refractory material to ensure uniform cooling. Placing a hot thermal barrier directly onto a cold surface may cause the housing to deform due to the different cooling rates of the surfaces.
- Since the heat absorbed by the thermal barrier continues to affect the temperature of the heat sink and data logger, remove these parts from the thermal barrier as soon as the test is completed. Allow them to cool down before further use. In most cases cooling overnight is sufficient.

How to work with a Template

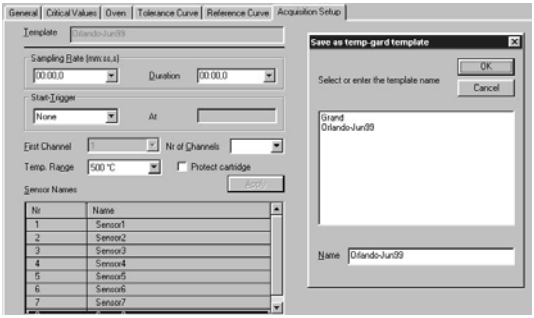
temp-chart templates are the best solution for recurring tasks.

Most measurements are serial measurements, which have to be carried out more than once.

In a template the complete measurement setup is saved. In addition, you can enter and save all the additional information in the **setup notebook**, such as comments, critical values, tolerance and reference curves, oven setups etc., that are already known before the measurement. This ensures that measurements prepared with the same template are really comparable.

Please Note:
If you want to prepare a measurement, you **must** create a template, which at least contains the measurement setup. However, we **strongly recommend** to make good use of the **temp-chart** templates and save **all** the information that is available before the measurement.

Templates are nothing but propositions. If you subsequently allocate another template to a measurement using the command ***New Template*** in the **Edit Menu**, the data values will remain unchanged on any account.



Example for creating a template:

- Choose the **command *Open*** in the **Template Menu**
- Select the ***Empty File*** in the **dialog box**
- On the page ***Acquisition Setup*** you are requested to confirm or overwrite some of the parameters (see Acquisition Setup)
- Use the **command *Store as*** in the **Template Menu** to save your setup as a new template

The above example can be used as model in the chapter ***How to Prepare a Measurement***.

How to Prepare a Measurement

Having created a **template** – see the chapter **How to work with templates** –, execute the **command *Save setup*** in the **Hardware menu *temp-gard*** or ***Paqs and Logger***.

Example for preparing a measurement with a SRAM-card and the **temp-gard** instrument:

- Put the SRAM-card into the PCMCIA-slot of your computer
- Choose the **command *Store setup*** in the ***Option temp-gard*** of the **Hardware menu**
- Select a **template** in the pop-up window and confirm your choice with ***OK***
- Confirm the question ***Reset temp-gard SRAM-card*** in the dialog box with ***Yes***
- The SRAM-card is prepared an can be inserted into the **temp-gard** slot

How to Read Measurement Data

If you are using a temp-gard:

- Put the SRAM-card containing the measurement data into the PCMCIA-slot of your computer
- Activate the **command *Read Data*** in the **menu Hardware temp-gard**

Since the name of the template used to prepare this measurement is saved on the SRAM-card, the software does everything else automatically:

All you have to do is enter a name in the ***Save as* dialog box** so that you can reload the measurement later for analysis or for adding all the information in the **setup notebook** that were not available before the measurement.

If you are using a serial datalogger:

- Connect the logger to the serial interface of your computer.
- Activate the **command *Read Data*** in the **menu Hardware Paqs and Loggers**

Since serial loggers cannot memorize the name of the template used for preparing the measurement, you must now select it by hand. Don't worry, in case of error, this allocation can be undone any time. The data values are always taken over directly.

Now, all that remains to be done is entering a name in the ***Save as* dialog box**, so that you can reload the measurement later for analysis or for adding all the information in the **setup notebook** that were not available before the measurement.

How to Analyze Acquired Data

All measurements that have been acquired with this software were saved under a certain name. They can be searched for and opened by entering that particular name in the **command *Read Data*** of the **File menu** at any later point of time.

For looking at the temperature curves, switch to the chart page.

Draw the mouse over the curves, and the program will indicate the data values of the time and temperature axes at the bottom left hand side.

If you just want to look at a certain section of the measurement, you can either

- move the axes with the help of the mouse, or
- pull a square over the section of interest by keeping the mouse button pressed

On the profile page, you can look at the temperature profile.

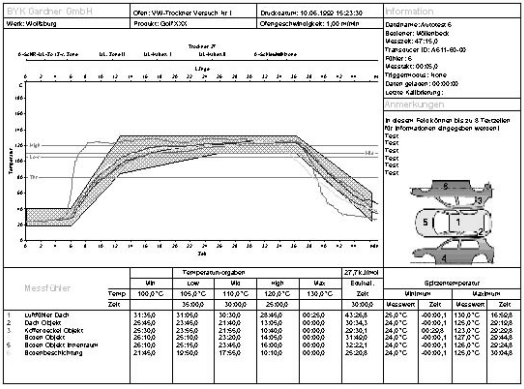
By simultaneously pressing the STRG+F keys, you can choose between two perspectives. (**Command *New View*** in the **View Menu**)

To look at the characteristic values of the measurement, go to the analysis notebook.

The analysis notebook consists of several pages containing the data values analysis results of all sensors. You can shift between the pages by clicking on the **index-tab** at the top margin, or by using the commands in the **Window Menu**.

How to Print a Protocol

temp-chart offers a variety of protocol types. In general, however, the standard protocol is the one most commonly used for print-outs. It shows not only the comments and measurement descriptions but also the charts and selected analysis results.



BYK Gardner GmbH | Ofen: VW-Trockner Versuch Nr 1 | Druckdatum: 10.06.1999 16:23:30 | Information

Werk: Wolfsburg | Produkt: Golf XXX | Ofengeschwindigkeit: 1,00 m/min | Datalname: Autotest 6; Bediener: Müllenbeck; Messort: 47.15.0; Transducer ID: A611-60-00; Rohr: 6; Messart: 00:05,0; Triggermode: none; Daten gelesen: 00:00:00; Letzte Kalibrierung:

Anmerkungen:

In diesen Feldkönnen bis zu 8 Textzeilen für Informationen eingegeben werden!
Text
Text
Text
Text
Text
Text

Temperatur-regelbox | 27,7 K/Mol

Messfühler:		Min	Low	Mid	High	Max	Endwert	Schrankentemperatur Minimum		Maximum	
	Temp	100,0°C	105,0°C	110,0°C	120,0°C	130,0°C	Zeit				
	Zeit		35:00,0	30:00,0	25:00,0		30:00,0	Messwert	Zeit	Messwert	Zeit
1	Luftfilter Dach	31:36,0	31:06,0	30:30,0	28:46,0	00:26,0	43:26,8	25,0°C	-00:00,1	130,0°C	16:16,8
2	Dach Objekt	25:46,0	23:46,0	21:40,0	13:05,0	00:00,0	30:14,3	24,0°C	-00:00,1	125,0°C	20:10,8
3	Koffersockel Objekt	29:30,0	23:56,0	21:56,0	10:46,0	00:00,0	29:30,1	24,0°C	00:29,8	123,0°C	20:29,8
4	Boden Objekt	26:16,0	25:16,0	23:20,0	14:05,0	00:00,0	31:46,0	24,0°C	-00:00,1	127,0°C	20:44,8
5	Boden Objekt Innenraum	26:16,0	25:16,0	23:46,0	16:06,0	00:00,0	32:22,1	24,0°C	-00:00,1	126,0°C	20:24,8
6	Bodenbeschichtung	21:46,0	19:56,0	17:56,0	10:10,0	00:00,0	25:20,8	24,0°C	-00:00,1	125,0°C	30:04,8

How to print a standard protocol:

- Open the desired measurement (ALT+D,Ö), unless it is already loaded.
- Go to the chart page (ALT+F,G) and ensure that the entire measurement, or the section that you want the protocol of is visible.
- Activate the print command (ALT+D,D) or click on the printer symbol in the toolbar.
- Choose the format ***Standard*** and confirm with ***OK***.
-

How to Arrange and Sort Tables

You can temporarily change the analysis tables with the help of the mouse:

You can increase or decrease the columns,
for instance if you have used long names for the sensors. Simply move the cursor onto the column margins until it changes into a double arrow and drag the mouse in the desired direction while keeping the mouse button pressed. When you release the button the column will be represented in the new width.

You can sort tables,
for example if you want to see the peak page not in the order of the sensors but in the order of peak temperatures. Just move the cursor into the heading of the table onto the column you want to use as the sorting criterion. When the cursor changes into a double arrow, press the left mouse button.

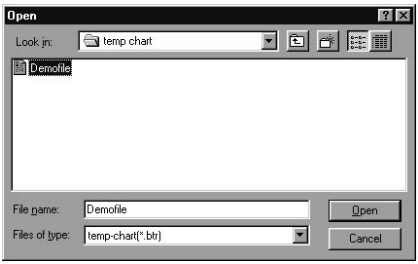
In the input mask now appearing on the screen, you can determine the type of sorting and confirm with ***OK***. Then, the table will be shown in the new order.

The File Menu

The Command *Open* in the File Menu

This command is used to open an existing measurement for analysis. You can select the desired measurement in the ***Open file* dialog box**. The program will then display the curves on the chart- and profile pages, and the data values can be looked at in the analysis-notebook.

The Dialog Box *Open File*



You can open the required measurement with the help of the following options:

File Name
Enter the file name or choose it from the list. The list only contains files having the file extension that you have selected in the **Field *File Format***.

File Format
Select the format of the desired file:

When opening a measurement use:
the standard extension *.btr for **temp-chart** files
other extensions (*.*) for **all other** files

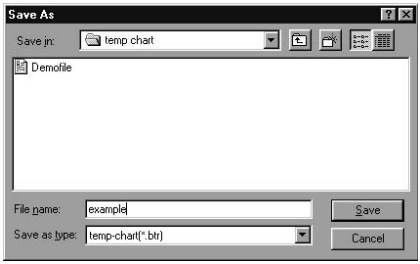
When importing a measurement use:
Index-Files (paqfiles.ind) = for DataPaq index files with a natural name
DataPaq-Files (*.paq) = for individual DataPaq measurements with a cryptical name
DataPaq Exported Files (*.exp) = for files created with the DataPaq export function

Drives
Choose the drive containing the desired file.

Directory
Select the directory containing the desired file.

Network ...
Use this button to mark a network drive.

The Command *Save* in the File Menu



This command is used for saving the active measurement under its current name and directory. When saving a measurement for the first time, **temp-chart** will automatically open the ***Save as* dialog box**, so that you can give a name to your document. For changing the name and directory of an existing measurement, you can also use the ***Save as* command**.

The Command *Save as* in the File Menu

This command is used to save the active measurement and give it a name. **temp-chart** will open the ***Save as* dialog box**, allowing you to determine a name for your measurement as well as the directory in which you want it stored.

For saving a measurement under its existing name and directory, use the ***Save* command**.

After having determined the exact parameters of the measurement, e.g. by changing the oven settings or creating a tolerance curve, you can also save this measurement as a template, i.e. without any measurement values. For this purpose, use the ***Save as* command** in the **Template menu**.

The *Save as* Dialog Box

The following options allow you to determine the name and directory of the file you want to save:

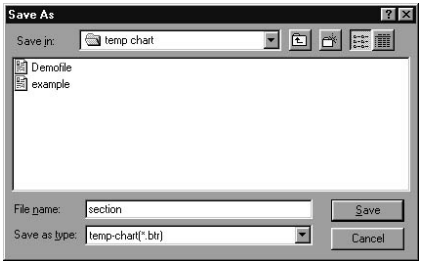
File Name
Enter a new file name to save a measurement under a different name. File names can have an additional file extension of up to three characters. **temp-chart** will automatically add the extension of the format you have chosen in the **field *File format***.

Drive
Select the drive where you want to save the file.

Directory
Choose the directory in which you want to save the file.

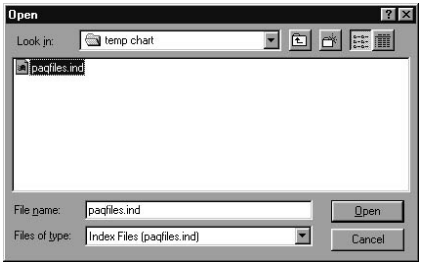
Network...
Use this button to mark a network drive.

The Command *Save visible section* in the File Menu



With the help of the ***Save visible section* command**, the visible section of a measurement can be saved as an independent file or partial measurement. Since this process cannot be undone, you must save the selected part under a new name and directory in the ***Save as* dialog box**.

The Command *Import* in the File Menu



This command is used for loading existing measurements created with older software versions. The ***Open file* dialog box** will be displayed for the selection of a measurement, and the curves will then be displayed on the chart and profile pages. The data values analysis results can be looked at in the analysis-notebook.

Import of measurements:
Index-Files (paqfiles.ind) = for DataPaq index files with a natural name

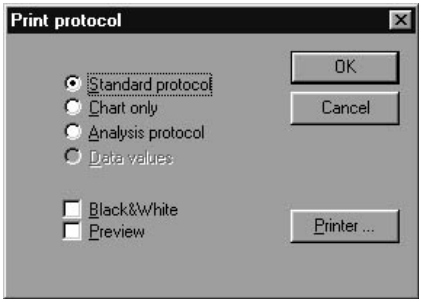
The Command *Export* in the File Menu

This command is used to save the active measurement in an export format that is compatible with older software versions and can be used for data transfer. **temp-chart** will automatically open the ***Save as* dialog box** allowing you to determine a name and directory for the exported file.

Export Files (*.exp) = **temp-chart** exported files

Please note that you can also copy the pure measurement data values into the temporary storage (and from there paste them into other applications) by switching to the values page in the analysis notebook and executing the **command *Edit: Copy*** (or by using the shortcut key STRG+S).

The Command *Print* in the File Menu



This command is for printing a protocol of the active measurement. **temp-chart** will automatically open the ***Print Protocol* dialog box** where you can select the desired protocol (and in some cases also the output printer and other options regarding the printer setup).

Please note that you can choose between a variety of protocol types, depending on the screen page from which you are executing the command. Turn to the ***Print Protocol* dialog box** for more details.

The Print Protocol Dialog Box

With the help of the following options, you can select the type of protocol:

Standard Protocol
For printing the active chart page (chart or profile view) as well as selected data values analysis results. This command is only available when one of the chart pages is active.

Chart Only
Uses the whole sheet for printing the active chart page (chart or profile view). This command is only available when one of the chart pages is active.

Analysis
Uses the whole sheet for printing the data values analysis results. This command is always available.

Data Values
Uses one or several sheets for printing the measurement values. This command is only available when the data values page in the analysis notebook is active.

With the ***Black & White* option**, you can select a monochrome printout. We recommend this option for black-and-white printers as most printers will convert the colors into grey scales which are difficult to distinguish. You can preset this printing option in the **options notebook**.

By choosing the ***Preview* option** you can look at the true-to-scale printout on your screen before finally printing or cancelling the process.

With the ***Printer* button** you can change the alignment and margins and, as a next step, all other printer parameters.

The Command *1, 2, 3, 4* in the File Menu

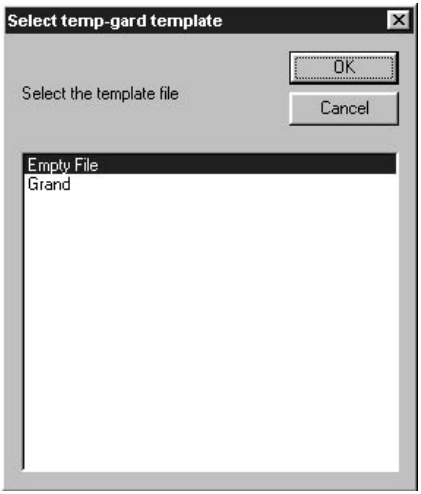
By choosing one of the four numbers listed at the bottom of the file menu window, you can open one of the four most recently used files.

The Template Menu

The Command *Open* in the Template Menu

Use this command to open an existing template for editing. You can choose from a list of templates in the ***Select template*** **dialog box**. The parameters saved in this template will then be displayed on the respective pages in the **setup notebook** where you can change them. Please note that templates do not contain any measurement values and that the chart and profile pages therefore are empty.

The *Select Template* Dialog Box

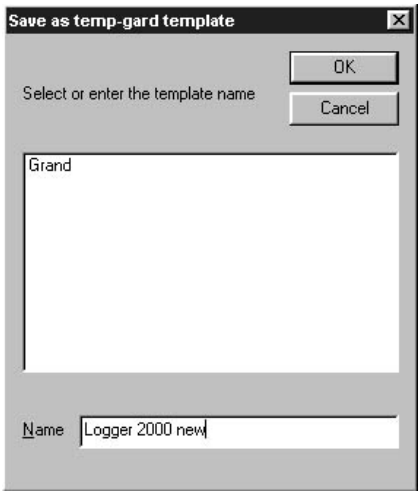


Please choose a template from the list. Confirm or undo your choice with ***OK*** resp. ***Cancel***.

The Command *Save* in the Template Menu

Use this command to save the active template under its current name. When you are saving an “empty template” for the first time, **temp-chart** will open the ***Save template as* dialog box** where you can determine a name for it. If you want to change the name of an existing template or save a measurement with set parameters as a template you can also use the **command *Save template as***.

The Command *Save as* in the Template Menu



Use this command to save the active template and determine a name for it. For this purpose, **temp-chart** will open the ***Save template as* dialog box**. The storage location for templates is preset by the software and cannot be changed.

You can also use this command to save your active measurement as a template, i.e. with all the parameters but no measurement values.

The *Save as* Dialog Box

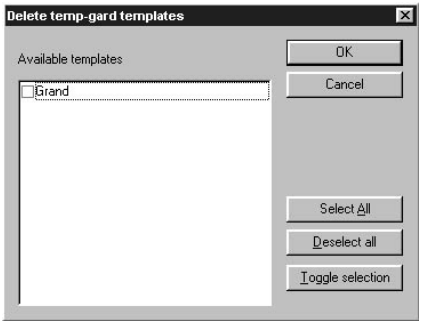
You can either select the name of an existing template and overwrite it after confirming the operation, or enter the desired name in the input box.

The name of the template will be saved on the **temp-gard** SRAM card so that it can be automatically allocated when the measurement values are read. Please note that the name may not consist of more than 30 characters.

The Command *Delete* in the Template Menu

With this command, templates you no longer need can be deleted and erased from the list of available templates. The ***Delete template*** **dialog box** will appear and ask you to select the templates you want deleted.

It is practicable to keep only such templates that you still need for preparing or reading new measurements. Measurements already read and linked to a specific template no longer require this template as all the information thereof are already incorporated in the measurement.



The *Delete template* dialog box

To delete a template, select one or more from the list of available templates by clicking into the selection box in front of each name. Confirm with ***OK*** to really delete all templates ticked off, or undo with ***Cancel***.

With the ***Select all*** **button**, you can select all the listed templates at once, while the ***Back*** button will remove the markings.

Use the ***Shift*** button to turn round the selection of templates. This means that you can first tick off all templates that you still want to keep and then turn the selection round by clicking on the shift button. All templates you did not want to keep will then be deleted.

As it sometimes may be impossible to undo this command, the program will ask you for confirmation for each template.

The Command *1, 2, 3, 4* in the Template Menu

To reopen one of the four most recently used templates, choose one of the numbers at the bottom of the **Template menu** window.

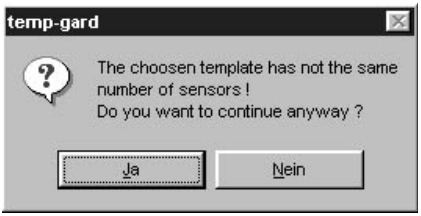
The Edit Menu

The Command *Apply Template* in the Edit Menu

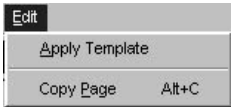
Use this command when you have opened or imported a measurement containing no or incorrect parameters. Select the parameters of an existing template to setup your active measurement.

Please note that this command will overwrite all existing parameters of your measurement with the data values of the template. It is therefore advisable to save the measurement with the ***Save as* command** of the **file menu** in case you should still need the original data.

Warning: A warning will appear if the selected template has a different number of probes and you are asked to confirm or discard your choice.



The Command *Copy Page* in the Edit Menu



With this command, you can copy the contents of the active screen page into the temporary storage. Depending on the type of page you are in, this will have the following consequences:

- If you are in a **chart** or **profile** page, a bitmap (i.e. drawing) will be copied into the temporary storage.
- If any other screen page is active, the current data values will be copied (i.e. in a text format) into the temporary storage.

Please note that copying data into the temporary storage will delete the existing data therein.

Shortcuts:

Toolbar:
Keyboard: STRG+C

The View Menu

The Command *Toolbar* in the View Menu

With this command, you can hide or unhide the toolbar. The toolbar contains buttons for some of the most frequently used commands of **temp-chart**, such as ***Open file***. A tick next to this menu item indicates that the toolbar is displayed on your screen.

Opens an existing measurement. **temp-chart** will show the ***Open*** **dialog box** allowing you to find and open the desired file.

Saves the active measurement or template under its current name. If you have not yet determined a name for your document, **temp-chart** will automatically open the ***Save as*** **dialog box**.

Prints a protocol of the active measurement.

Shows or hides the sensor with the number and color indicated – thus curves and analysis results become visible or hidden. The buttons for the sensors are
Grey and without effect when the respective sensor has not been measured
Engaged when the sensor values are visible
Disengaged when the sensor values are hidden

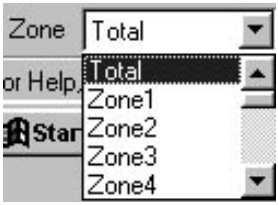
Shows or hides the reference curves. The button is
Grey and without effect when no reference curve has been defined
Engaged when the reference curves are visible
Disengaged when the reference curves are hidden

Shows or hides the tolerance curves. The button is
Grey and without effect when no tolerance curve has been defined
Engaged when the tolerance curves are visible
Disengaged when the tolerance curves are hidden

The Command *Status Bar* in the View Menu

For showing or hiding the status bar. The status bar is the bar situated at the bottom margin of the **temp-chart** window. The status bar describes the action being executed when selecting a menu item or when clicking on a button of the tool bar. The status bar is active when a tick appears next to the menu item of this command.

The Command *Zones/Scaling* in the View Menu



For showing or hiding the zonebar. This bar, used for scaling the zones, is situated at the bottom screen margin, above the status bar, if visible as well. Via mouse click, it grants you quick access to the zone and sensors selection. The zonebar is active when a little tick appears next to this menu item.
Werkz1

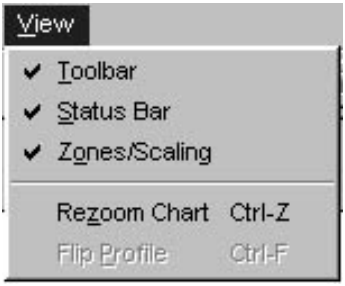
- In the ***Zone* selection box**, you can select one of the zones defined on the oven settings. Only the zone you have selected here is represented in the chart pages and analyzed in the analysis pages.

- However, you can always activate ***Total*** for looking at the entire measurement. **Please note:** A partial selection with or without a current zone is always possible with the help of the mouse. For more information, please refer to the chapter **Scaling**.

- In the ***Sensor* selection box**, you can define a sensor. Its time and temperature coordinates will then be displayed in the right hand margin of the zonebar. When moving the mouse into the chart-area, the coordinates of the set sensor will be displayed in relation to the horizontal mouse position. The vertical position of the mouse is of no importance here.

- If you do not tick off the ***Save* selection box**, however, the vertical mouse position will also be taken into account. Then the data values of the sensor with the values closest to the cursor will be displayed, and the name of that particular sensor will automatically appear in the selection box.

The Command *Rezoom chart* in the View Menu

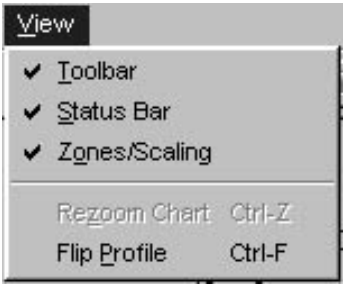


Use this command when you have changed the scaling with the mouse and want to restore the original scaling.
This function can also be achieved in the context menu which will appear when you move the cursor into the chart area and press the right mouse button.

Shortcuts:

Toolbar:
Keyboard: STRG+Z

The Command *Flip profile* in the View Menu



With this command you can flip between two perspectives when looking at the profiles.

Shortcuts:

Toolbar:

Keyboard: STRG+F

The *Hardware* Menu

The Command *Read data* in the Hardware Menu – temp-gard

Use this command for reading measurement data and temperature curves which are saved on a **temp-gard** SRAM card, and for saving them under a name of your choice on the hard disk of your computer. This will allow you to reopen this file for analysis or for protocol printing whenever it may suit you.

Next to the temperature data values measured, the name of the template that was used to prepare the measurement is saved on the SRAM card. The program will use the name of this template to allocate the desired parameters to the measurement, such as oven settings, threshold values, tolerance and reference curves etc..

Of course, this template and all its settings are also available when the SRAM card is being read on the same computer, which was used for preparing the card for the measurement. All that remains for you to do is enter the missing parameters that were not yet known before the measurement.

If the SRAM card was prepared on another computer and the saved template does not exist on yours, you must first select a template created on your computer which has the greatest possible compatibility with the measurement data values.

Do not worry, you only have to make sure that the number of sensors is correct. All other mistakes you might possibly make here can be undone. Just select a template, which you think is pretty similar. If necessary, you can change it any time you like.

After reading the data, the ***Save As* dialog box** will automatically appear to ensure that the data values are really being saved on your hard disk. Please enter a practical name here for your measurement so that you will be able to quickly find it again later.

The software will automatically suggest a name and directory for the measurement. Please check if they suit your method of working and change them if you do not like the suggestions.

When the data values are saved on the hard disk, the program will switch to the general page in the **setup notebook**, asking you to add the information required that was not yet known when the template was created.

But of course, you can also switch to the other pages in this notebook, for example, to change the oven settings or sensor names for this measurement. The software will let you know when you have made a change that has not been saved yet.

If you want to look at the curves, the temperature profile or the data values analysis results, simply switch to the respective screen page.

The Command *Store Setup* in the Hardware Menu – temp-gard

Use this command to prepare a **temp-gard** SRAM-card for a measurement.

First, please load or select a template, which already contains as many settings of the measurement planned as possible.

Please note:
Comments regarding the measurement, oven settings, the selection of tolerance and reference curves and even the critical threshold values are of no importance to the instrument and can be changed later.

Attention

The number of sensors or the selected sampling rate, however, cannot be changed afterwards without having to repeat the measurement.

You should therefore be particularly careful when entering data in the ***acquisition setup page*** of the **setup notebook**.

The Command *Format SRAM-card* in the Hardware Menu – temp-gard

All BYK-Gardner SRAM cards are preformatted ex factory and ready for immediate use.

Replacement cards or defect SRAM cards, however, must be formatted with the ***Format* command**. During the formatting process, the cards are prepared in such a way, that not only the **temp-gard** instrument but also the **temp-chart** software can read and write data on the card.

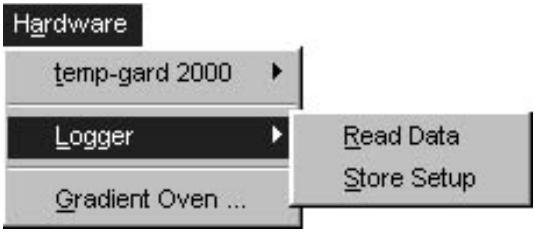
If an SRAM card cannot be formatted with the **temp-chart** software, or produces an error message in the **temp-gard** instrument, the card needs to be formatted with MS-DOS.

- Determine the name of your card drive (utilizing the Explorer or the command general in the option menu of the **temp-chart** program)
- Klick on the Windows start key and select the option MS-DOS entries in the drop down menu item programs
- Switch to your hard drive C: by entering cd.. and confirm by pressing the enter key
- Type the command FORMAT F (resp. the name of your card drive) and confirm by pressing the enter key
- Insert the SRAM card into the card drive and confirm again

- Quit the MS-DOS entries
- Format the SRAM card in your **temp-chart** software, using the command format SRAM-card in the hardware menu – **temp-gard**
- Start QuickFormat
- Repeat QuickFormat in case of an error message

Although this command may help to fix destroyed cards, you should be very careful with it as the use of such cards increases the risk of **DATA LOSS**.

The Command *Read data* in the Hardware Menu – Paqs and Logger



Use this command to read data resp. temperature curves, which are saved on a datalogger connected to the serial interface of your computer.

For reading data from a **temp-gard** SRAM card, please use the **command *read data*** in the **hardware menu– temp-gard**.

Connect your instrument to the serial interface of your computer and execute the command.

If the instrument responds and the data are correctly transmitted you can choose a template which should be as similar as possible to the data so that you will not have to enter the same data values again for each new measurement. The important data, however, such as number of sensors, sampling rate and trigger mode, are taken over by the instrument.

All mistakes you might possibly make here can be undone. Just select a template, which you think is pretty similar. If necessary, you can make changes any time you like.

After reading the data, the ***Save as* dialog box** will automatically appear to ensure that the data values are really being saved on your hard disk. Please enter a practical name here for your measurement so that you will be able to quickly find it again later.

The software will automatically suggest a name and directory for the measurement. Please check if they suit your method of working and change them if you do not like the suggestions.

When the data values are saved on the hard disk, the program will switch to the general page in the **setup notebook** asking you to add the information required that was not yet known when the template was created.

But of course, you can also switch to the other pages in this notebook, for example, to change the oven settings or sensor names for this measurement. The software will let you know when you have made a change that has not been saved yet.

If you want to look at the curves, the temperature profile or the data values analysis results, simply switch to the respective screen page.

The Command *Store Setup* in the Hardware Menu – Paqs und Logger

Use this command to prepare a datalogger connected to the serial interface of your computer for a measurement.

First, please load or select a template, which already contains as many settings of the measurement planned as possible.

Please Note:
Comments regarding the measurement, oven settings, the selection of tolerance and reference curves and even the critical threshold values are of no critical importance to the instrument and can be changed later.

The number of sensors or the selected sampling rate, however, cannot be changed afterwards without having to repeat the measurement.

You should therefore be particularly careful when entering data in the ***Acquisition setup page*** of the **Setup notebook**.

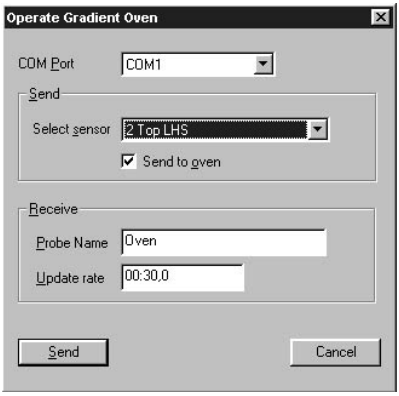
Attention

Not all dataloggers supported by the instrument have the same abilities. In the case of the byko-track instruments, for example, the sampling rate is preset, and with the Loggers 2000, you cannot select a temperature range. Please ensure that you are using only such settings that your instrument is able to accept.

The Command *gradient-oven* in the Hardware Menu

Use this command for controlling the BYK-Gardner gradient-oven.

You only have access to this command if a temperature curve is available, i.e. you must have loaded a measurement with at least one sensor.



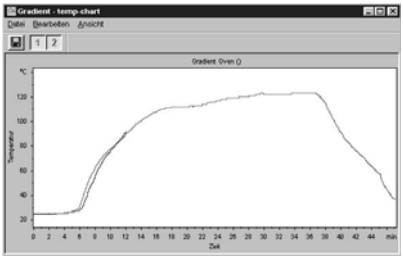
Select the ***sensor*** with the temperature curve you want to send to the oven via the serial interface. Do not remove the markings in the **options box *Send to g-oven*** unless the curve has already been sent at an earlier point of time. Otherwise, the comparison between the set and the actual value might bring about misleading results.

Then enter a ***Sensor name*** for the curve received – that is the actual curve.

In the ***Operate*** box you can determine the intervals in which the actual curve of the oven shall be read and compared to the set curve. For this purpose, a window will appear showing both temperature curves, the set and the actual curve. This window can be operated in the same way as the ordinary chart page of the program.

Start the process with the ***Send* button**, even if you do not want to send a curve.

Please note that while your program is in the process of oven controlling, you can still continue using it for normal work such as reading or analyzing other measurements, because the whole communication with the oven is running in the background.



The Window Menu

With the help of the following commands of the **Window menu**, you can choose between a variety of options regarding the screen page. You can also do so by clicking on the index-tabs at the lower resp. upper margin.

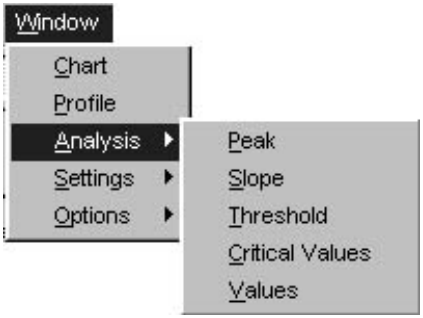
The Command *Chart* in the Window Menu

This command activates the page containing the ***temperature curves***.

The Command *3D-Profile* in the Window Menu

This command activates the page containing the ***temperature profile***.

The Command *Analysis* in the Window Menu

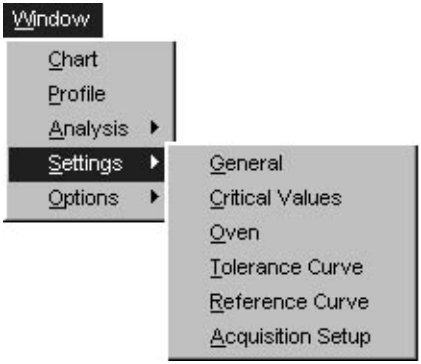


This command activates the analysis pages containing the ***data values analysis results*** of the current measurement:

- **Peak** Peak temperatures
- **Slope** Slopes of the section
- **Threshold** Below or above threshold values
- **Critical Values** Critical values and equivalent holding times
- **Values** Data values table

You can also look at the ***data values analysis results*** by clicking on the index-tabs at the lower resp. upper margin.

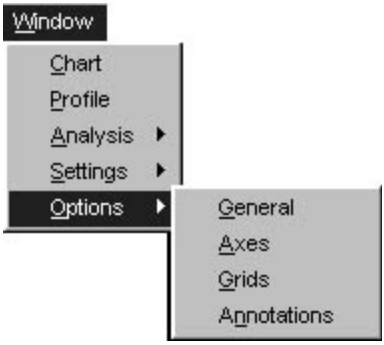
The Command *Settings* in the Window Menu



This command activates the definitions pages with the option to entering resp. changing the measurement setup and the describing parameters:

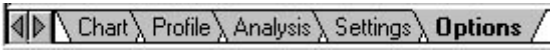
- **General** Comments and descriptions
- **Critical Values** Critical values
- **Oven** Oven and zone settings
- **Tolerance Curve** Reference values of the tolerance curve
- **Reference Curve** Name of a reference measurement
- **Acquisition Setup** Determination of the measurement parameters (sampling intervals, number of sensors, etc.)

The Command *Options* in the Window Menu



This command activates the definitions pages with the option of changing the software parameters:

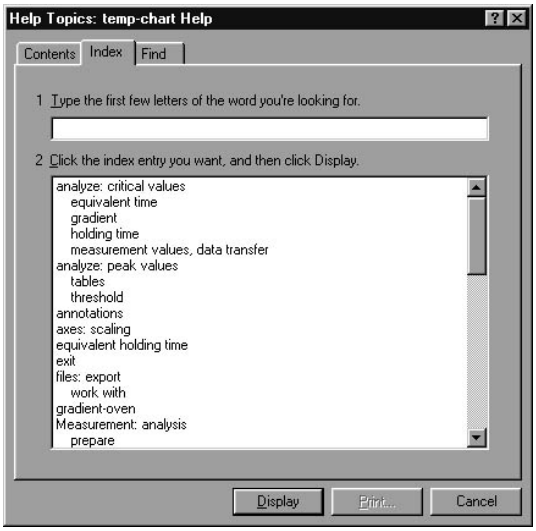
- **General** Connections and units
- **Axes** Determination of the scaling
- **Grid** Grid and markings in the chart
- **Annotations** Auxiliary lines and annotations in the chart



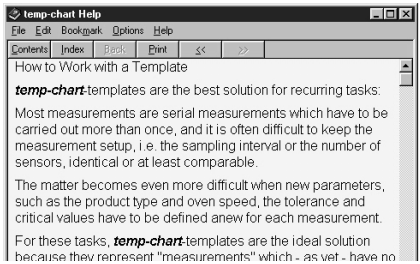
The Help Menu

The Command *Help Topics* in the Help Menu

Use this command for looking at the contents screen of the help function. Once inside this screen, you can go through the step-by-step instructions about using **temp-chart**. Or, you can look at various types of reference information.



Once the help function is activated, you can always click the ***contents* button** to return to the contents screen.


temp-chart Help
File Edit Bookmark Options Help
Contents Index Back Print << >>
How to Work with a Template
temp-chart-templates are the best solution for recurring tasks:
Most measurements are serial measurements which have to be carried out more than once, and it is often difficult to keep the measurement setup, i.e. the sampling interval or the number of sensors, identical or at least comparable.
The matter becomes even more difficult when new parameters, such as the product type and oven speed, the tolerance and critical values have to be defined anew for each measurement.
For these tasks, temp-chart-templates are the ideal solution

The Command *About temp-chart* in the Help Menu

Use this command for information regarding the copyright and the number of the software version of your **temp-chart** copy.

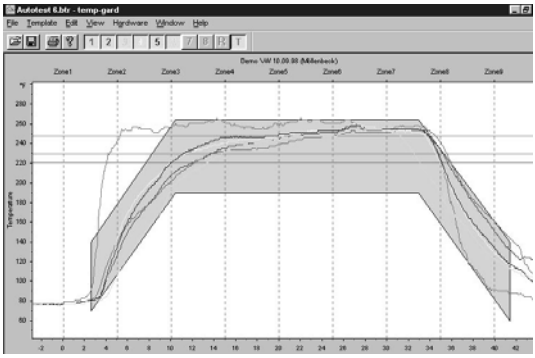
The Index-tabs at the Lower Screen Margin

The Command *Chart* in the Index-tabs at the Lower Screen Margin

With this command, you can look at the temperature curves of the current measurement and determine a section you would like to analyze or protocol.

On the ***Chart* screen page**, the following items are displayed:

- The temperature curves of all sensors. Individual curves can be shown or hidden with the ***buttons*** in the **toolbar**.
- The selected reference curves. They can be shown or hidden with the ***button R*** in the **toolbar**.
- The selected tolerance curves. They can be shown or hidden with the ***button T*** in the **toolbar**.


Autotest 6.btr - temp-gard
File Template Edit View Hardware Window Help
Zone1 Zone2 Zone3 Zone4 Zone5 Zone6 Zone7 Zone8 Zone9
Temperature

With the scaling of the temperature and time axes preset by the program, the entire measurement is visible. However, you can also select a fixed scaling in the ***axis page*** of the **options notebook** in order to be able to easily compare various measurements. Here, you can also determine if and where distance and zone axes shall be drawn.

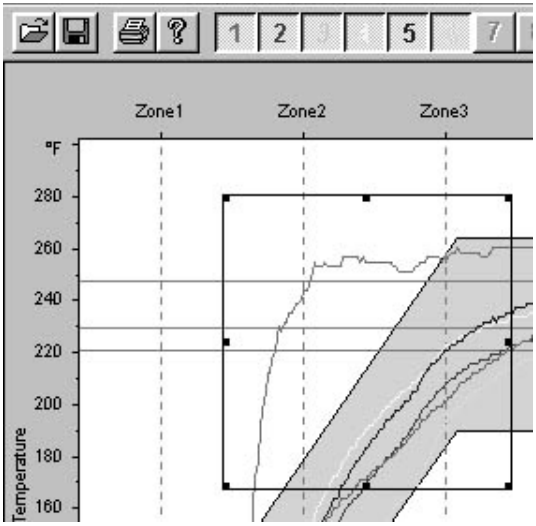
On the ***Grid*** and ***Annotations pages*** in the **options notebook**, you can determine whether or not a scaling grid is shown and which auxiliary lines are given.

You can also use this page to define zone-independent measurement sections.

The Command *Scale Axes* in the Index-tabs at the Lower Screen Margin

The chart view normally shows the entire measurement. If you want to look at a particular detail or determine measurement sections for analyzing purposes – e.g. an ascending or descending branch for slope calculation –you have two options:

The Zoom Square



Draw a square around the part of the graphic that you are interested in by moving the mouse over it while holding the mouse button pressed.

Releasing the mouse button will display the zoom square. You can change the position and size of the square by dragging the corners.

When the zoom square is showing the section as you want it, you can activate it by double-clicking the left button of the mouse.

The shape of the cursor indicates whether you are only moving the square to a different position or changing its size.

Moving the Axes

Move the cursor into the scaling legend of an axis – e.g. of the temperature axis in order to change the temperature section, or the time axis in order to change the time section – and “drag” the axis in the desired direction by holding the mouse button pressed.

When you release the mouse button, the axis will be displayed in the new scaling.

If you only want to move the axis, i.e. leave the expansion as it is, you must hold the shift key pressed while moving the mouse.

The shape of the cursor indicates whether you are only moving the axis to a different position or changing the size of the section.

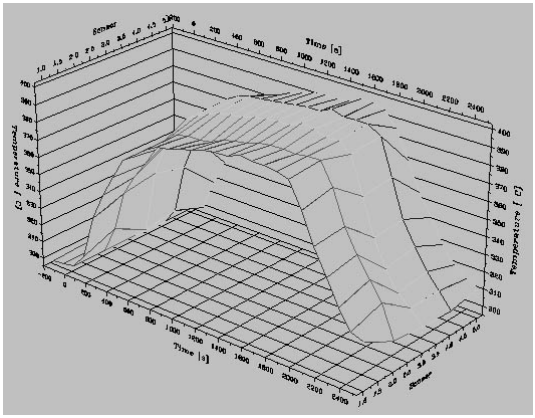
Restoring the Original Scaling

In order to restore the original scaling, you can

- use the **command *View – Rezoom*** (CTRL+Z), or
- select the command in the **context menu** that will appear when you move the cursor into the chart area and click the right mouse button.

The Command *Profile* in the Index-tabs at the Lower Screen Margin

Use this command to look at the temperature profile of the active measurement.



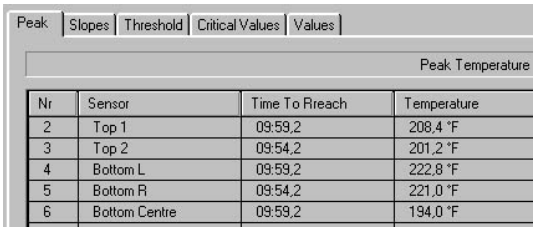
Use the **command *Flip profile*** in the **View Menu** to flip between the two possible perspectives.

Even in the profile view, you can hide or unhide individual sensors with the help of the ***buttons*** in the **toolbar**.

The Command *Analysis* in the Index-tabs at the Lower Screen Margin

The Command *Slope* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin

Use this command to look at the ***Temperature Slopes Analysis Page***.

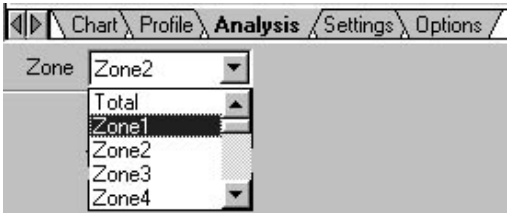


Nr	Sensor	Time To Rreach	Temperature
2	Top 1	09:59,2	208,4 °F
3	Top 2	09:54,2	201,2 °F
4	Bottom L	09:59,2	222,8 °F
5	Bottom R	09:54,2	221,0 °F
6	Bottom Centre	09:59,2	194,0 °F

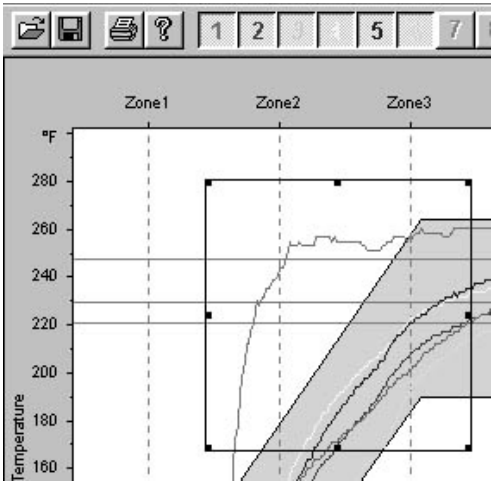
The table of results consists of three columns:
Nr. for the number of the sensor
Sensor for the name of the sensor
Slope for the temperature slope of the current section or zone

Please also see the chapter **Sorting of Analysis Tables**.

For non-linear curves – i.e. ascending or descending curves – the program will show a 0.0 slope. Please select a practicable section for slope calculation.

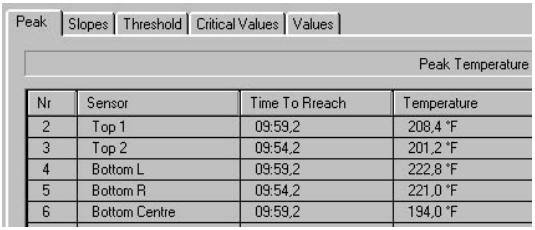


You can also use the mouse to select a graphic section.



The Command *Peak Values* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin

Use this command to look at the ***Peak Values Analysis Page***.



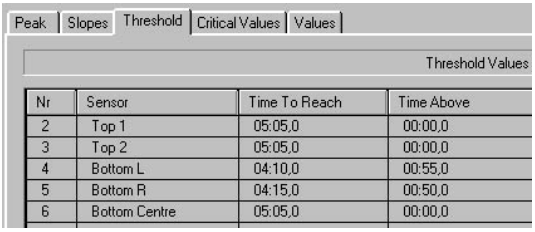
Nr	Sensor	Time To Rreach	Temperature
2	Top 1	09:59,2	208,4 °F
3	Top 2	09:54,2	201,2 °F
4	Bottom L	09:59,2	222,8 °F
5	Bottom R	09:54,2	221,0 °F
6	Bottom Centre	09:59,2	194,0 °F

There are four columns in the table of results:
Nr. for the sensor number
Sensor for the name of the sensor
Time to reach indicating the time at which the peak was reached
Temperature indicates the peak temperature

Please also see the chapter **Sorting of Analysis Tables**.

The Command *Threshold* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin

Use this command to look at the ***Threshold Value Analysis Page***.



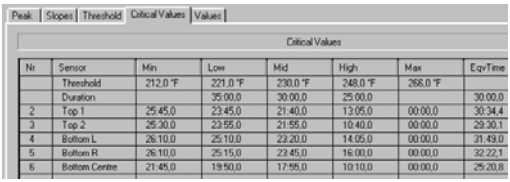
Nr	Sensor	Time To Reach	Time Above
2	Top 1	05:05,0	00:00,0
3	Top 2	05:05,0	00:00,0
4	Bottom L	04:10,0	00:55,0
5	Bottom R	04:15,0	00:50,0
6	Bottom Centre	05:05,0	00:00,0

The table of results consists of four columns:
Nr. for the sensor number
Sensor for the name of the sensor
Time below indicates for how long the curve was below the threshold value
Time above indicates for how long the curve was above the threshold value

The current threshold value is displayed below the table. To change this value, please switch to the ***critical values page*** in the **settings notebook**.

The Command *Critical Values* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin

Use this command to look at the ***Critical Values Analysis Page***.



Nr	Sensor	Min	Low	Mid	High	Max	EqvTime
	Threshold	212,0 °F	221,0 °F	230,0 °F	248,0 °F	266,0 °F	
	Duration		35:00,0	30:00,0	25:00,0		30:00,0
2	Top 1	25:45,0	23:45,0	21:40,0	13:05,0	00:00,0	30:34,4
3	Top 2	25:30,0	23:55,0	21:55,0	10:40,0	00:00,0	29:30,1
4	Bottom L	26:10,0	25:10,0	23:20,0	14:05,0	00:00,0	31:49,0
5	Bottom R	26:10,0	25:15,0	23:45,0	16:00,0	00:00,0	32:22,1
6	Bottom Centre	21:45,0	19:50,0	17:55,0	10:10,0	00:00,0	25:20,8

The table of results consists of eight columns:

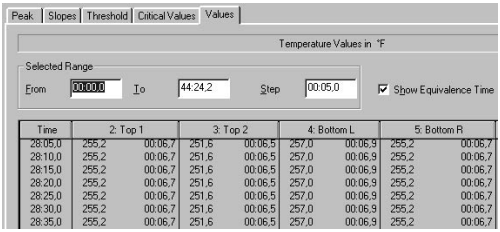
No. for the sensor number
Sensor for the name of the sensor
Min indicates for how long the curve was above the minimal threshold value
Low indicates for how long the curve was above the lower threshold value
Mid indicates for how long the curve was above the mean threshold value
High indicates for how long the curve was above the upper threshold value
Max indicates for how long the curve was above the maximum threshold value
Eqv. Time Indicates the corresponding equivalent heating time (see ***Equivalent Time***)

Please also see the chapter **Sorting of Analysis Tables**.

The first two lines show the set threshold values and duration times. To change them, please use the ***critical values page*** in the **setup notebook**.

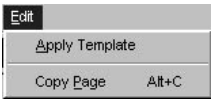
The Command *Values* in the Index-tab *Analysis* at the Lower Screen Margin

Use this command to look at the ***Critical Values*** in the **Analysis Page**. As this table is showing individual values, it can sometimes be very long. This is why you are given the opportunity to select a smaller range and/or a new sampling interval.



Time	2: Top 1		3: Top 2		4: Bottom L		5: Bottom R	
28:05,0	255,2	00:06,7	251,6	00:06,5	257,0	00:06,9	255,2	00:06,7
28:10,0	255,2	00:06,7	251,6	00:06,5	257,0	00:06,9	255,2	00:06,7
28:15,0	255,2	00:06,7	251,6	00:06,5	257,0	00:06,9	255,2	00:06,7
28:20,0	255,2	00:06,7	251,6	00:06,5	257,0	00:06,9	255,2	00:06,7
28:25,0	255,2	00:06,7	251,6	00:06,5	257,0	00:06,9	255,2	00:06,7
28:30,0	255,2	00:06,7	251,6	00:06,5	257,0	00:06,9	255,2	00:06,7
28:35,0	255,2	00:06,7	251,6	00:06,5	257,0	00:06,9	255,2	00:06,7

If you click on the **option box *Show Equivalent Holding Time***, each column will not only show the temperature value, but also the time of this temperature value taken as a basis to calculate the equivalent time. This value is only important for very special analysis tasks.

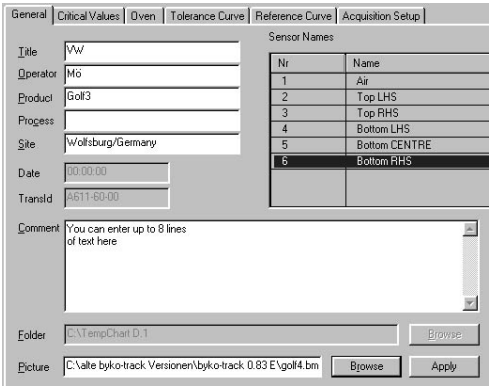


This analysis is also available for data transfer with other programs. Please use the ***Copy* command** in the **Edit Menu** to copy the table into the temporary storage.

The Index-Tab *Settings*

The Command *General* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin

Use this command to open the ***setup page* General** where you can find general information regarding the measurement.



In the columns
Title
Operator
Product
Process
Site
you can enter general information relating to the measurement appearing in the print protocols for an easier identification of the individual measurements.

The other columns contain:

Date	exact time of the measurement (cannot be changed)
Identity No.	serial number of the datalogger used (cannot be changed)
Comments	any text with annotations regarding the measurement (will be printed in the protocol)

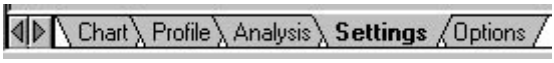
Folder If you have opened a ***template*** and go to this page, you can enter or search for a name in this column. Choose or make a new directory for your templates.

Picture Name of a picture file that you want to add to the comments for printing. Use the ***Search*** **button** to select a suitable file.

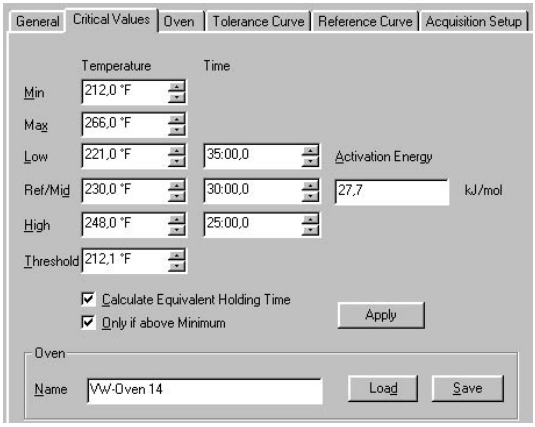
In the table of sensors you can change the names of the sensors.

Note:
Please enter the sensor names when describing the measurement in the ***acquisition setup page*** to keep the print-outs of various measurements compatible.

The Command *Critical Values* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin



Use this command to open the **setup page *Critical Values***. It contains the critical values and duration times required for controlling the hardening process. In most cases these values are furnished by the supplier of the material.



The respective limiting value is indicated in the **temperature** column, and the required duration time is stated in the **time** column:

Min the minimum temperature that should be reached

Max the maximum temperature that should not be exceeded

Low the lower limit and the duration time of the lower temperature limit

Ref/Mid the mean or reference temperature and the duration time of the reference temperature

High the upper limit and the duration time of the upper temperature limit

Threshold limiting value for the calculation of the threshold analysis

Oven/Name used to assign these critical values to an individual oven, and then load these critical values to use them in other templates

For calculating the ***Equivalent Holding Time***, you can either enter the ***activation energy*** of the material directly, or you can have the program do the calculation for you:

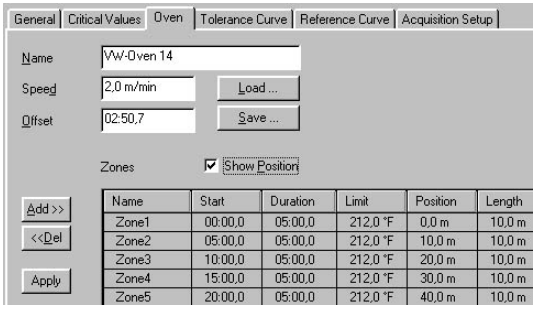
For this purpose, enter the required temperature as well as the duration time into the **Low** and **High** boxes as the program needs two reference values for calculating the activation energy. Next, look at the tables and compare the calculated equivalent time with the required duration time of the reference temperature. This will give you a measure for the quality of the hardening process.
You can suppress the calculation of the equivalent time by clicking off the ***Calculate Equivalent Holding Time*** **box**.

With the **option box** ***Calculate Above Minimum*** you can exclude temperature values below the minimum temperature from the calculation of the equivalent time. However, due to the logarithmic calculation method, the results are unlikely to differ significantly.

For more information about the theory of the equivalent time, please turn to the chapter **Equivalent Holding Time**.

The Command *Oven* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin

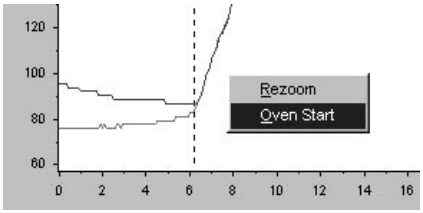
Use this command to open the **setup page** ***Oven Setup*** where you can find information regarding the oven such as the oven speed for calculation of the distance axis, its flow time (zero position) as well as its sectioning into several zones.



The **Oven Name** can be freely chosen. In case you should need this oven setup in several templates, you can buffer this information with the ***Load*** and ***Save*** **buttons** in a special intermediate file, so that you always have access to them.

Enter the speed of you oven in the ***Speed*** **box**. If you fill in nothing or 0 m/s, the program will be unable to show a distance axis.

In the ***Offset*** **box**, please enter the time your oven needs to reach the first “real” zone. All data values recorded before this point of time will then appear on the time axis with a negative sign.



This offset can also be changed afterwards by switching to the chart page and moving the zero zone on the zone axis. Or, you can press the right mouse button in the area of the temperature curves and select the **command *Oven Start*** in the opening context menu.

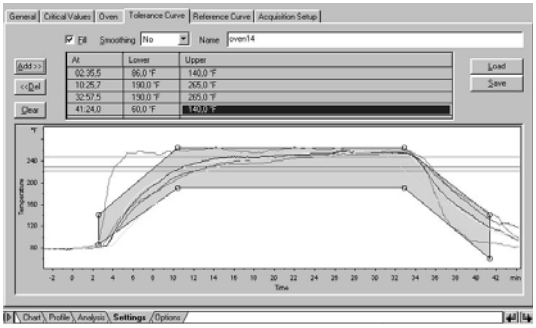
To divide your measurement into ***Zones***, please operate the ***Add* button**. Then, in the table, enter the zone length as ***Duration***. The zone tables normally only show the times, but if you have entered a speed there and click off the ***Show Position*** in the **option box**, you can also enter the position and length in meters.

If you want to delete a zone, just activate the desired zone so that it appears on a blue background and operate the ***Delete* option box**.

Please do not forget to operate the ***Apply* button**, otherwise the changes will not become effective.

The Command *Tolerance Curve* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin

Use this command to open the **setup page *Tolerance Curve***. Here, you can define the reference values the program will take as a basis for creating the tolerance curve shown in the chart page facilitating the evaluation of measurements.



The ***Name*** of the tolerance curve can be freely chosen. In case you should need these reference values in several templates, you can buffer this information with the ***Load*** and ***Save*** **buttons** in a special intermediate file, so that you always have access to them.

With the ***Fill*** **option box** you can determine whether the enveloping curve is filled with a light shade of grey, or whether only the outlines are shown.

By selecting ***No*** in the ***Smoothing*** **option box**, you can linearly link the defined reference values. When you choose the **options** ***Yes*** or ***More***, however, help values will be created to obtain as round a curve as possible.

There are two ways of creating reference values:

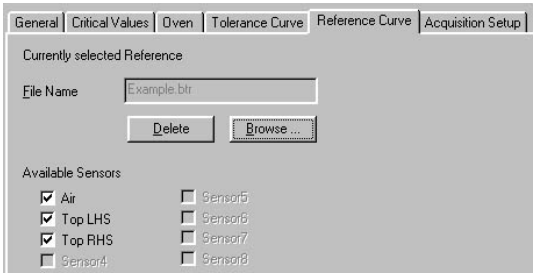
- Operate the ***Add*** **button** and enter the position (***From here***) and both limiting values (***Lower*** and ***Upper***) in the table. Then, the reference values will be shown in the chart.
- Move the cursor into the chart and drag it from the upper to the lower limiting value while pressing the mouse button. When releasing the button, the program will insert a new reference value.

In the chart, the reference values are indicated as small circles. These circles can be moved with the mouse on order to move the reference value.

With the ***Delete*** **button**, the current reference value (blue background) can be deleted again. The ***Reset*** **button** deletes all reference values.

The Command *Reference Curve* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin

Use this command to open the **setup page** ***Reference Curve*** where you can select a reference measurement, which will be shown in the chart page for an easier evaluation.

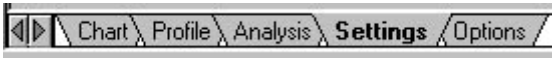


Operate the ***Search*** **button** to select a measurement, i.e. a previously saved **temp-chart** file, and click on the **option boxes** in front of the sensor names you want represented as reference curves.

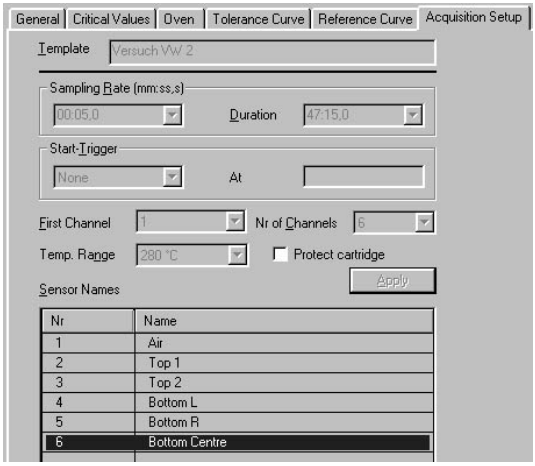
With the ***R* button** in the **toolbar**, **all** of the selected reference curves are hidden or shown. If you want to hide a particular curve, you must remove by clicking off the option box on this page.

With the ***Delete* button** you can undo a previously made allocation, i.e. you can allocate **no** reference curve to the template.

The Command *Acquisition Setup* in the Index-tab *Settings* at the Lower Screen Margin



Use this command to open the **setup page *Acquisition setup*** where you can define parameters, which are important for the measurement. You can only fill in the columns when you have opened a template.



Please be particularly careful when filling in the input boxes, as these settings cannot be changed any more after the measurement.

Indicate the desired times in the **Sampling Interval** and **Duration** boxes. Please note that some parameters may not be supported by your instrument.

Please select one of the following options in the ***Start Trigger* option box**:

None the measurement is started immediately – with the **temp-gard** after pressing the start key

Threshold the measurement is started as soon as sensor 1 exceeds the set threshold value

Delay the measurement is started after the set waiting time

The ***Temperature Range* option** is only supported by the **temp-gard** instrument. Be sure to select a range that will not be exceeded by the expected temperatures. However, a smaller temperature range will increase the measurement accuracy.

In the ***First Sensor*** and ***Number of Sensors* options**, you can determine which sensors are connected. Furthermore, you can change the names of the sensors in the ***sensor table***.

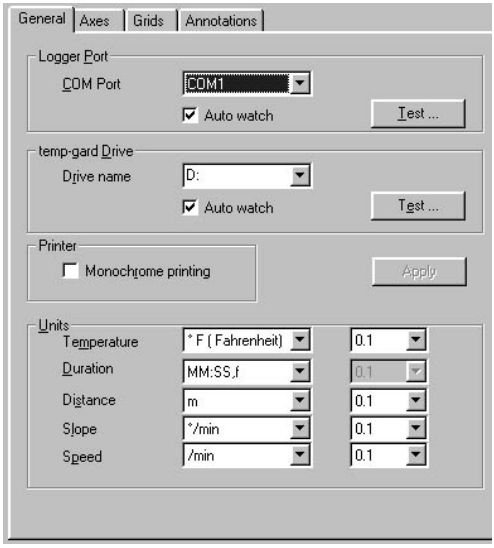
When you click on the ***Protect SRAM Card* option box**, the setup cannot be manually changed afterwards at the **temp-gard**. This option is invalid for other loggers.

Please do not forget to operate the ***Apply* button**, otherwise the changes will not become effective.

The Index-Tab *Options*

The Command *General* in the Index-tab *Options* at the Lower Screen Margin

Use this command to open the **options page *General***. Like all entries in the **Options Notebook**, the settings are not only valid for the template or measurement which is currently open, but for the entire program.



In ***Logger Port***, please select the serial interface connected to your logger. With the ***Test* button**, you can check which logger the program recognizes.

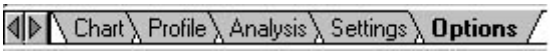
In **temp-gard drive**, please select the drive letter your operating system has allocated to your PCMCIA connection. With the ***Test* button**, you can check whether a valid **temp-gard** SRAM-card is plugged in.

When you select ***Monochrome Printout***, the program will only print black lines on a white background, thus preventing a black and white printer from converting colors into grey scales that can hardly be distinguished or invisible.

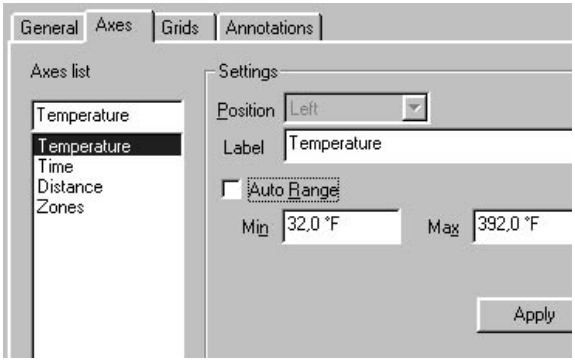
In ***Units***, you can choose the value type and accuracy for each dimension. Please note that you may use any type here, as **temp-chart** will automatically convert your input.

Please do not forget to operate the ***Apply* button**, otherwise the changes will not become effective.

The Command *Axes* in the Index-tab *Options* at the Lower Screen Margin



Use this command to open the **option page *Axes***. Like all entries in the **options notebook**, these settings are not only valid for the template or measurement which is currently open, but for the entire program.



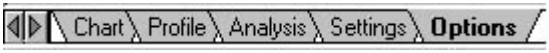
From the left ***Axes List***, select the axis that you want to reset. The current active settings will appear on the right side:

- The ***Position*** of the time and temperature axes is predetermined.
- For the distance and zone axes, you can choose between ***Hide*** (i.e. the axis is not shown), ***Below*** (the axis is shown below the time axis) and ***Above*** (i.e. the axis is shown at the upper margin of the chart)
- The ***Name*** of an axis is the text used for labelling it
- If the **option box *Auto Scaling*** is ticked off, the program will calculate a new scaling for each new measurement to show the entire measurement. If you want to compare several measurements, you can enter their exact scaling in the ***Min*** and ***Max* boxes**.

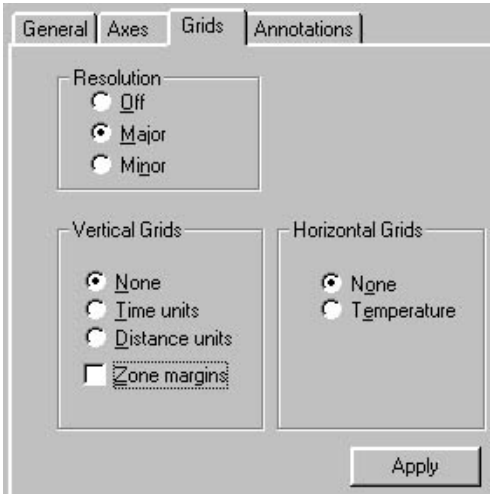
Please note:
- The zone axis is not shown when no zones are defined
- The distance axis is not shown when no oven speed was entered
- The scaling of the zone and distance axes cannot be determined: they are always scaled in analogy to the time axis.

Please remember to operate the ***Apply* button** before choosing a new axis or closing this page. Otherwise, the changes you have made will not become effective.

The Command *Grid* in the Index-tab *Options* at the Lower Screen Margin



Use this command to open the **option page *Grids***. Like all entries in the **options notebook**, these settings are not only valid for the template or measurement, which is currently open, but for the entire program.



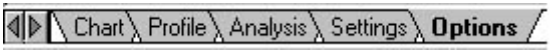
Under ***Resolution***, you can determine if you want no grids (***Off***), a ***Major*** or a ***Minor*** sectioning.

In ***Vertical Grid***, you can go for no vertical lines (***None***) resp. choose if you want the grid lines to refer to the time (***Time Units***) or the distance axes (***Distance Units***). In addition, in ***Zone Marking***, you can determine whether the zone limits are shown.

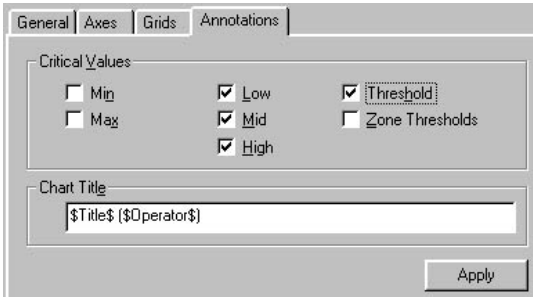
In ***Horizontal Grid***, you can go for no horizontal lines (***None***) or choose if you want a horizontal line drawn for each value on the temperature axis (***Temperature***).

Please remember to operate the ***Apply* button**. Otherwise, the changes you have made will not become effective.

The Command *Annotations* in the Index-tab *Options* at the Lower Screen Margin



Use this command to open the **option page *Annotations***. Like all entries in the **options notebook**, these settings are not only valid for the template or measurement which is currently open, but for the entire program.



On this page, you can determine which auxiliary lines shall be shown in the chart. Place or remove the click in the option boxes in front of the preset values, which you can define in the ***critical values page*** of the **settings notebook**:

Min	draws a line at the minimum temperature threshold
Max	draws a line at the maximum temperature threshold
Low	draws a line at the lower temperature threshold
Mid	draws a line at the mean temperature threshold
High	draws a line at the upper temperature threshold
Threshold	draws a line at the threshold value temperature
Zone Thresholds	draws a line for each zone at the set zone threshold value

The entry $Title$ ($Operator$) in the **box *chart Title*** means that a chart title will appear with the respective data from the general page in the **setup notebook**. The other boxes in this page can be addressed similarly:

Title	$Title$
Operator	$Operator$
Product	$Product$
Process	$Process$
Site	$Site$

Please remember to operate the ***Apply* button**. Otherwise, the changes you have made will not become effective.

The Equivalent Holding Time

In his article on the use of the equivalence method for the evaluation of variable temperature gradients, **Äquivalenzmethode zur Bewertung variabler Temperaturverläufe** published in the JOT 1998/5, Dipl.-Ing-Eide Wilckens of the Dr.-Ing.H.c.F. Porsche AG in Stuttgart describes a method for evaluating the effects of temperature gradients on the crosslinking of paints. However, this method can also be applied to a variety of similar problems.

The fundamental question is, how do the temperature gradients effect the crosslinking behavior of paints. **Normally, the answer to this question will also indicate whether or not a reference temperature keeps the preset holding time when a temperature-time gradient is given.**

If the preset holding time is kept, the bordering temperature ranges can be regarded as “reserves”, since the crosslinking should be sufficient. From an economic point of view, however, it is also interesting to know if too much energy was wasted.

However, if the holding time for a preset temperature is not kept, it is questionable whether the crosslinking might still be sufficient, since it is well-known that the crosslinking process starts before the reference temperature is reached, and will be accelerated by higher temperatures within certain limits.

The equivalence method tries to evaluate the **entire** temperature gradient in order to furnish a measure for the ***equivalent holding time*** of this gradient.

First, the **Equivalence factor** for each time section of the temperature gradient is calculated. This value indicates the time required by the reference temperature to reach the same crosslinking degree as the effective temperature.

Then, the equivalence factor is multiplied with the length of the time section resulting in the **equivalent heating time** of this section. The equivalent time of the **entire** gradient is the sum of all sectional heating times.

For calculating the equivalence factor according to the Law of Equivalence, you need to know the **activation energy** of the material.

This information is usually given by the supplier. If not, it can easily be determined with the help of two pairs of reference temperature and preset holding time:

In general, your supplier will give you the required holding time for three reference temperatures, for example:

Holding Time	For a Reference Temperature of:
12 min	at 165 °C
10 min	at 170 °C
8 min	at 175 °C

This corresponds exactly to the data you have entered in the critical values page in the setup notebook.

When both “outer” basic values are drawn in an **Arrhenius Representation** and linked with a straight line, the gradient of this straight line is equivalent to the activation energy.

What is important for you:

- The equivalence time is a highly accurate measure indicating if you have
  used enough but not
  wasted too much
  energy.
- For calculating the equivalence time you
  either need the **activation energy** of the material
  or at least **two basic values** (the reference temperature and the holding time)
  from your paint supplier.

Law of Equivalence

$$f_{äqui} = \exp(-A/R * (1/T_{äqui} - 1/T_{eff}))$$

with
A = activation energy
R = general gas constant
f = equivalence factor
T = temperature

Ordering Guide

Description	**Catalog-Number**
temp-gard 8 p	**3300**
comes complete with*:	
Datalogger	3315
Thermal Barrier	3321
2 Heat Sinks	3322
Memory-Card	3330
BYKWARE temp-chart	3310
7 Object Probes, magnet, 3 m	3125
1 Air Probe, magnet, 3 m	3131

* Other combinations and design types are possible. Please see our catalog.

255 015 703 DE 0212